

ESTUDOS TÉCNICOS E PLANEJAMENTO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

MUNICÍPIO DE SAQUAREMA

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	5
2	INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	7
3	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	9
3.1	Localização e inserção regional.....	9
3.2	Demografia.....	10
3.3	Parcelamento, uso e ocupação	11
3.4	Áreas de interesse social.....	11
3.5	Desenvolvimento humano.....	12
3.6	Educação	13
3.7	Saúde	14
3.8	Atividades e vocações econômicas	14
3.9	Unidades de Conservação.....	15
3.10	Áreas de preservação permanente	16
3.11	Disponibilidade hídrica e qualidade das águas.....	17
4	DIAGNÓSTICO	26
4.1	Situação da prestação dos serviços de saneamento básico	26
4.2	Abastecimento de Água	27
4.2.1	Caracterização geral.....	27
4.2.2	Regulação e tarifação	29
4.2.3	Avaliação da oferta e demanda.....	33
4.2.4	Monitoramento da qualidade da água.....	34
4.3	Esgotamento Sanitário	35
4.3.1	Caracterização geral.....	35
4.3.2	Regulação e tarifação	36
4.3.3	Monitoramento da qualidade dos efluentes	37
4.3.4	Lançamento de efluentes.....	37
5	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	40
5.1	Projeção Populacional e Definição de Cenários	40
5.2	Abastecimento de Água	41
5.2.1	Objetivos	41
5.2.2	Metas e Indicadores.....	42
5.2.3	Metodologia de Cálculo	44

5.2.4	Resultados da demanda	48
5.3	Esgotamento sanitário.....	49
5.3.1	Objetivos	49
5.3.2	Metas e Indicadores.....	49
5.3.3	Metodologia de Cálculo	52
6	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	55
6.1	Programa de Abastecimento de Água	55
6.1.1	Obras de ampliação e melhoria	55
6.1.2	Obras complementares.....	56
6.1.3	Consolidação das ações e prazos.....	56
6.2	Programa de Esgotamento Sanitário	57
6.2.1	Obras de ampliação e melhoria	57
6.2.2	Obras complementares.....	58
6.2.3	Consolidação das ações e prazos.....	58
6.3	Programa de Desenvolvimento Institucional	59
7	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	64
7.1	Abastecimento de água	66
7.2	Esgotamento Sanitário	67
8	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.....	70
9	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS.....	75
9.1	Premissas de Investimentos	75
9.1.1	Custos paramétricos e curvas de custo	75
9.1.2	Reinvestimento.....	75
9.1.3	Outros custos	75
9.2	Premissas de avaliação de Despesas Operacionais (Opex)	76
9.2.1	Produtos químicos.....	76
9.2.2	Energia (kW)	76
9.2.3	Recursos humanos.....	76
9.2.4	Transporte de lodo.....	76
9.2.5	Manutenção das obras civis e equipamentos.....	77
9.2.6	Miscelâneas	77
9.3	Tabelas de Capex e Opex	77
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
	ANEXO - CAPEX E OPEX.....	83

1. APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o planejamento para a universalização dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do 3º Distrito do município de **Saquarema**, denominado Sampaio Correia. O sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dos Distritos 1 (sede) e 2 (Bacaxá), são operados por concessionária privada, a Concessionária Águas de Juturnaíba S.A.

O planejamento consiste em uma importante tarefa de gestão e administração, que está relacionada com a preparação, organização e estruturação de um determinado objetivo e contém um projeto referencial de engenharia com os conceitos para o desenvolvimento das ações previstas para a universalização dos serviços. Estes conceitos são meramente orientadores, sendo mandatórios, porém, os Programas e Metas.

O presente relatório contempla a apresentação dos seguintes insumos para a elaboração, compatibilização ou revisão dos Planos Municipais de Saneamento Básico, no que toca aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de acordo com o estabelecido pela Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007:

a) diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

b) objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

c) programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

d) ações para emergências e contingências; e

e) mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas”

2. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

2 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445/2007 instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico, tendo como objetivo consolidar os instrumentos de planejamento e gestão afetos ao saneamento, com vistas a universalizar o acesso aos serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

De acordo com essa lei, a existência de Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento seus, tendo como prazo final de conclusão o dia 31 de dezembro de 2022, conforme Decreto Federal nº 10.203/2020. Os Planos Municipais de Saneamento Básico se configuram em uma ferramenta de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de Planos de Investimentos com vistas à obtenção de financiamentos para os empreendimentos priorizados. São instrumentos que definem critérios, parâmetros, metas e ações efetivas para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e não estruturais.

O estudo e levantamento de informações para a adequação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Saquarema tem por objetivo apresentar informações preliminares de diagnóstico do abastecimento de água e esgotamento sanitário e definir o planejamento para esses eixos do saneamento, considerando-se o horizonte de 35 anos.

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3.1 Localização e inserção regional

O município de Saquarema está localizado na região Metropolitana Leste Fluminense, nas coordenadas 22° 55'12"Latitude Sul e 42° 30'36"Longitude Oeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município compreende uma área total de 355,82km² a qual está subdividida em 3 (três) distritos: Sede-Saquarema, Cacaxá e Sampaio Correia (IBGE, 2019).

O município faz divisa com 03 (três) municípios - Rio Bonito, Araruama e Maricá - e está inserido na Região Hidrográfica VI - Lagos São João que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O município dista, aproximadamente, 100 km da capital do Rio de Janeiro, com acesso principal pelas rodovias BR-102, RJ-106, RJ-118, RJ-128 e RJ-132. Na Figura 1 está apresentada a delimitação e localização do município de Saquarema.

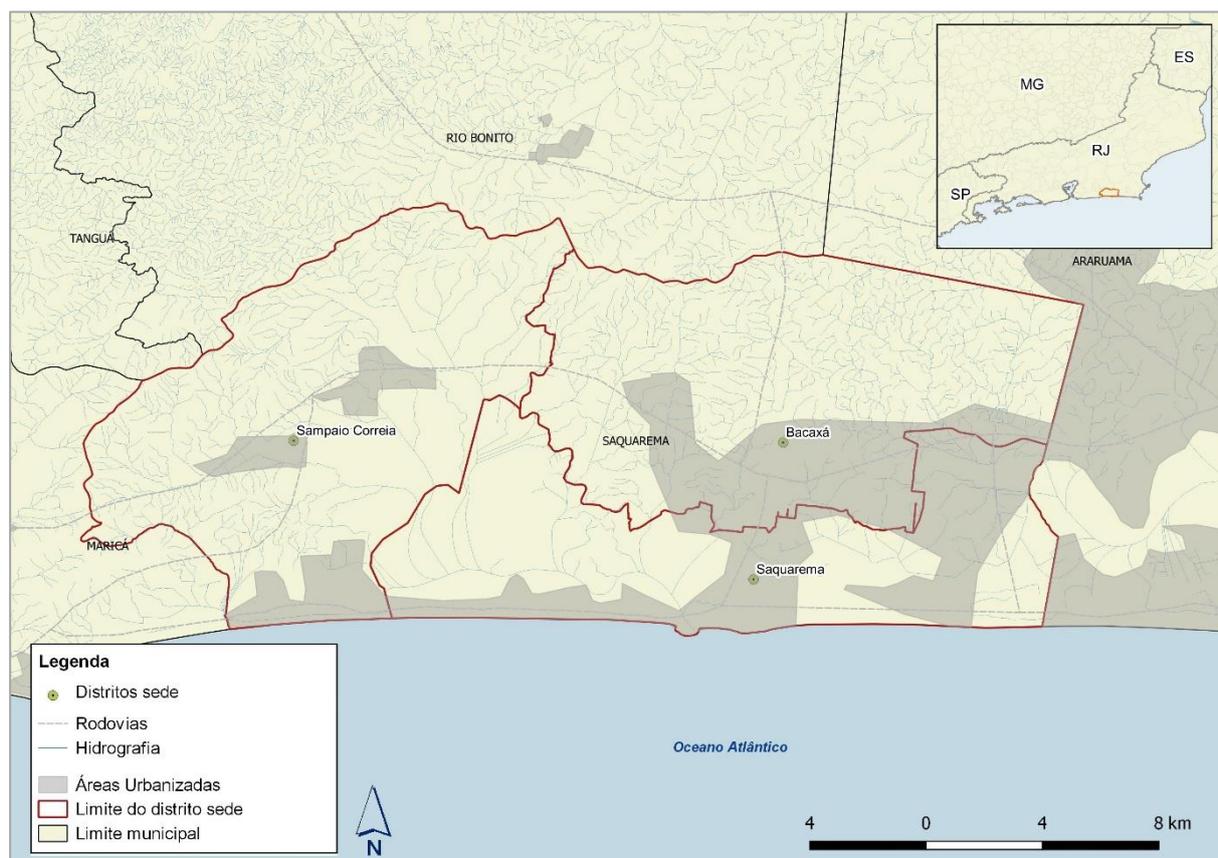


Figura 1: Localização e delimitação dos Distritos do município de Saquarema

3.2 Demografia

De acordo com o último Censo do IBGE, para o ano de 2010, o município de Saquarema possuía um total de 74.234 habitantes, com densidade demográfica de 209,96 hab./km². Para o ano de 2018, a população foi estimada em 89.170 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 1,20% (IBGE, 2019). Ressalta-se que do total de habitantes, 94,91% correspondem à população urbana e 5,09% à população rural.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), Saquarema apresentou entre os anos de 2000 a 2010, uma taxa média de crescimento populacional de 3,53% e, ainda nessa década, a taxa de urbanização municipal foi de 94,91%, acarretando um decréscimo de 1,2%. Na década anterior, entre os anos de 1991 a 2000, apresentou crescimento populacional, com taxa média anual de 3,68%, 0,15% maior quando comparada com a década seguinte. Neste período, a taxa de urbanização representou um aumento de 3,04%, passando de 93,07% para 96,11% (PNUD, 2013).

Conforme pode ser observado na Figura 2, entre o período de 1991 a 2010, o número de habitantes da área rural reduziu, atingindo 5,1% da população total no ano de 2010, segundo informações disponibilizadas pelo PNUD (2013).

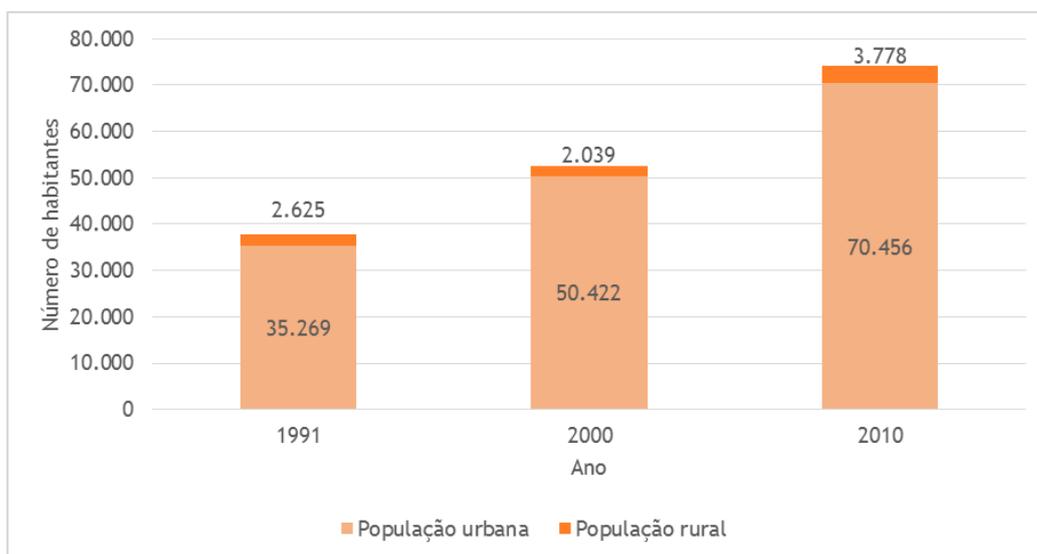


Figura 2: Dinâmica populacional de Saquarema

Fonte: PNUD (2013)

3.3 Parcelamento, uso e ocupação

De acordo com o Plano Diretor Estratégico-Participativo do Município de Saquarema, instituído pela Lei n° 848, de 10 de outubro de 2006, estão previstas diretrizes, normas, regulamento, instrumentos jurídicos-institucionais, bem como projetos a serem implantados posteriormente e configuram a política de ordenação do território e desenvolvimento municipal. Conforme Capítulo II - Da Revisão do Zoneamento, Art. 54, o território municipal divide-se em 3 (três) áreas, a saber:

- Área Urbana (AU) - compreende os bairro e áreas com uma ocupação consolidada e terrenos já parcelados na periferia urbana;
- Área Rural (AR) - compreende grande parte do território municipal, regida pela legislação federal pertinente e pelas normas do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA);
- Área Especial (AE) - envolve as zonas de preservação, as áreas de cemitérios e a área do aeródromo, bem como as áreas salinas, de sambaquis, Horto Florestal Estadual, margem das lagoas, região serrana do município e a reserva ecológica de Jacarepiá.

Ainda no Capítulo III do Plano Diretor é possível identificar a divisão urbana do município de Saquarema em 05 (cinco) Zonas, a saber:

- Zona Residencial (ZR) - área de uso residencial, onde são admitidas atividades de uso comercial, de serviços e industrial que não provoquem impacto negativo ambiental ou incômodo à vizinhança;
- Zona do Centro Histórico (ZC) - envolve o núcleo histórico que deu origem ao Município de Saquarema, a partir da Igreja de Nossa Senhora de Nazaré;
- Eixo de Comércio e Serviços (ECS) - ocupado por estabelecimentos e empreendimentos, comerciais e de serviços de médio e grande porte;
- Zona Recreativa (ZRE) - compreende a totalidade das áreas destinadas ao lazer e ao bem-estar social;
- Zona de Expansão Urbana (ZEU) - abrange os terrenos não parcelados, destinados ao crescimento urbano.

3.4 Áreas de interesse social

Em concordância com o Plano Diretor Estratégico-Participativo do Município de Saquarema (Lei n° 848, de 10 de outubro de 2006) a gestão política municipal será voltada para a implementação de programas que priorizem o atendimento à habitação de interesse

social inseridas nas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), cabendo ao Poder Público a reponsabilidade de implementar programas de transferência de habitação irregular em áreas de preservação ambiental e de risco. De acordo com o Plano Diretor as Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS) são áreas urbanas que exigem tratamento especial na definição de parâmetros urbanísticos e diretrizes específicas referentes ao uso e ocupação do solo. Nesse sentido, as prioridades e as formas de atuação nas ZEIS serão definidas no processo de planejamento dos projetos habitacionais.

Importante mencionar ainda que não há informações no Plano Diretor de Saquarema sobre áreas de interesse social localizadas nos distritos de Caxaxá e Sampaio Correia.

3.5 Desenvolvimento humano

No que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), conforme informações disponibilizadas pelo PNUD (2013), o Município de Saquarema apresenta evolução em todas as componentes do IDHM: Educação, Renda e Longevidade.

Para o ano de 2010, o IDHM foi de 0,709, classificando Saquarema na faixa de Desenvolvimento Humano “Alto”. A taxa de crescimento foi de 20% referente ao ano de 2000, quando apresentava um índice de 0,591. Considerando o período de 2000 a 2010, a componente que mais apresentou evolução foi Longevidade; na sequência as componentes de Renda e Educação.

De acordo com informações do PNUD (2013), o município de Saquarema ocupa a 1.638ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Na Figura 3 é possível observar a evolução de cada uma das componentes do IDHM entre o período de 1991 a 2010.

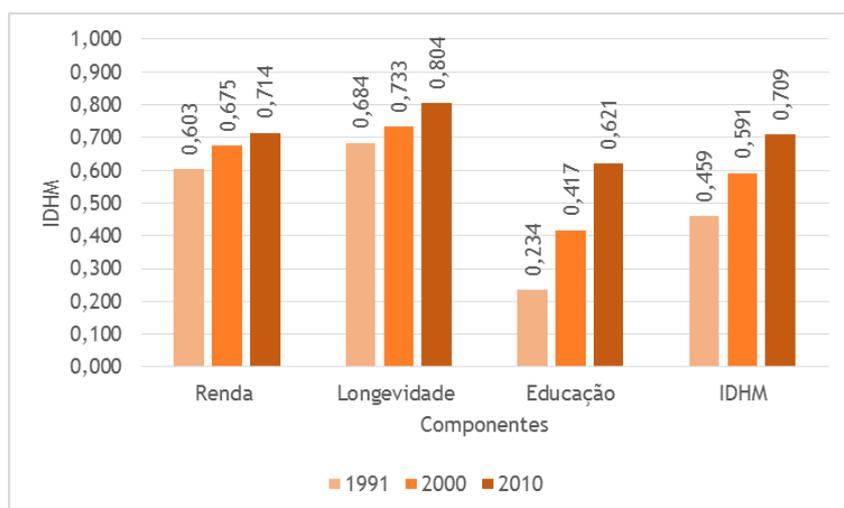


Figura 3: Evolução do IDHM de Saquarema-RJ

Fonte: PNUD (2013)

No tocante à renda per capita, nas últimas duas décadas o município apresentou um crescimento de 100,4%, passando de R\$ 340,13 no ano de 1991, para R\$ 681,62 no ano de 2010, compreendendo uma taxa de crescimento anual no período de 3,73% (PNUD, 2013).

Ainda de acordo com os dados do PNUD (2013), o Índice *Gini*, que mede a desigualdade social, demonstra que município de Saquarema apresentou uma redução de 0,09% no período de 1991 a 2010. No ano de 1991 o índice de *Gini* era de 0,61, passando para 0,54 no ano de 2000 e chegando em 0,52 no último ano de informação (2010).

3.6 Educação

A escolaridade da população jovem e adulta é um importante indicador de acesso ao conhecimento que também compõe o IDHM Educação. No ano de 2010, 49,93% dos jovens entre 15 a 17 anos possuíam ensino fundamental completo, sendo que entre os jovens de 18 a 20 anos, a proporção de jovens com ensino médio completo era de 39,22%.

Para a população adulta, com 25 anos ou mais, no mesmo ano (2010), 7,66% eram analfabetos, 53,09% possuíam ensino fundamental completo; 36,32% ensino médio completo e 8,00% superior completo. Na Figura 4 está apresentada a evolução da educação da população adulta no período de 1991 a 2010, conforme informações do PNUD (2013).

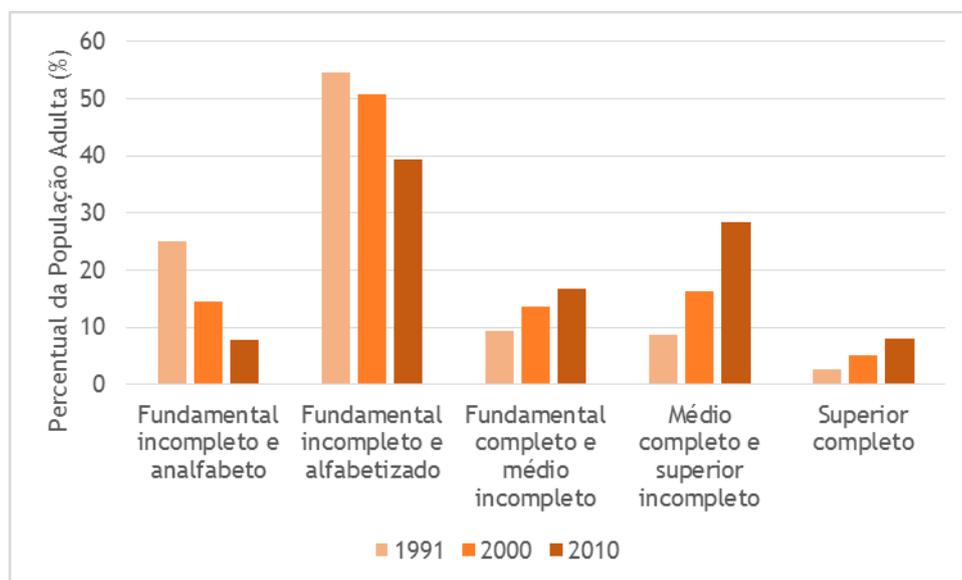


Figura 4: Evolução da Educação da População Adulta de Saquarema-RJ

Fonte: PNUD (2013)

3.7 Saúde

Doenças relacionadas à ausência de saneamento básico ocorrem devido à dificuldade de acesso da população a serviços adequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Na Figura 5 estão apresentados os percentuais de internações e mortes referentes às doenças infecciosas e parasitárias por faixa etária, conforme disposto no Caderno de Informações de Saúde do Rio de Janeiro.

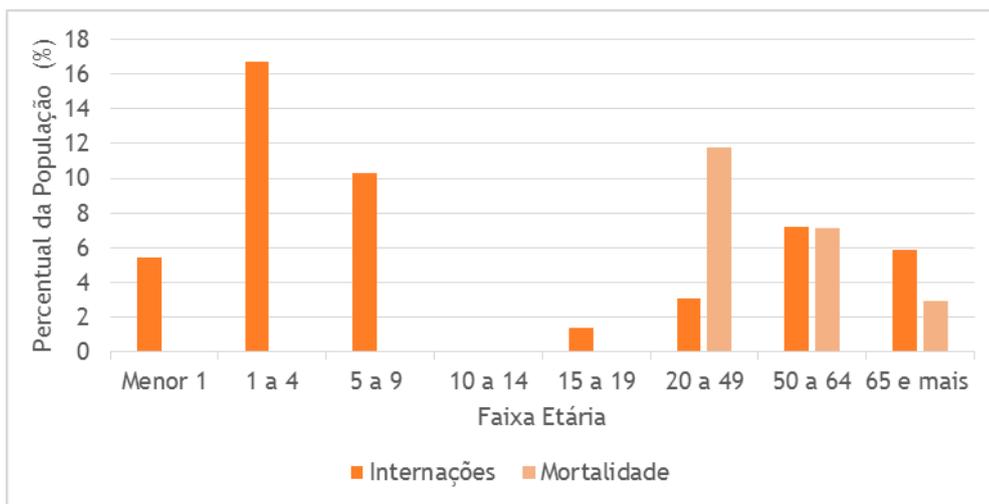


Figura 5: Internações e mortes por doenças infecciosas e parasitárias, de acordo com a faixa etária

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM (2009)

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) em Saquarema, ainda de acordo com dados disponíveis do PNUD (2013), reduziu de 20,5 óbitos por mil nascidos vivos no ano de 2000 para 16,6 óbitos por mil nascidos vivos em 2010. A esperança de vida ao nascer apresentou um aumento de 4,3 anos na última década, passando de 69,0 anos no ano de 2000 para 73,3 em 2010.

3.8 Atividades e vocações econômicas

Conforme informações disponibilizadas pelo IBGE para o ano 2016, dentre as atividades econômicas que compreendem o PIB do município, destaca-se: agropecuária, indústria, serviços, administração, defesa, educação, saúde e seguridade social.

Na Figura 6 está apresentada a porcentagem de contribuição de cada atividade econômica, sendo que o valor total do PIB equivale a R\$ 2.190.240,61 (x 1000).

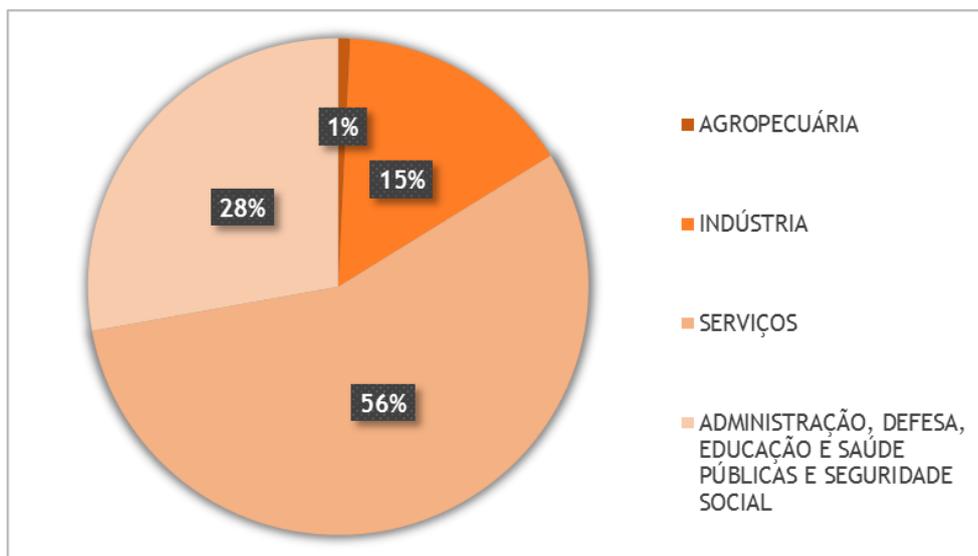


Figura 6: Atividades Econômicas de Saquarema

Fonte: IBGE (2016)

3.9 Unidades de Conservação

A Lei Federal n° 9985, de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que é responsável por regulamentar os critérios, normas e procedimentos oficiais para a gestão das Unidades de Conservação (UCs), abrangendo essas áreas nos níveis federal, estadual e municipal.

De acordo com a lei, o SNUC estabelece a classificação das UCs, constituindo 12 categorias de espaços, de acordo com os objetivos, propriedades e características particulares de cada área. Inicialmente, as categorias são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável.

As Unidades de Proteção Integral são responsáveis por preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto de seus recursos naturais, em atividades como a pesquisa científica e o turismo ecológico. Já as Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto por cinco categorias de UC, enquanto o das Unidades de Uso Sustentável é dividido em sete categorias, como é possível observar na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação das UCs de acordo com o SNUC

Unidades de Proteção Integral	Unidades de Uso Sustentável
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio da Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: BRASIL (2000)

As divisões das unidades de conservação municipais, em características específicas, obedecem a categorização disposta na Lei Federal nº 9985, de julho de 2000. Apresenta-se a seguir a relação das 04 (quatro) Unidades de Conservação inseridas no município de Saquarema, de acordo com o Painel de Unidades de Conservação Brasileiras no Ministério do Meio Ambiente (MMA,2009):

- Parque Estadual da Costa do Sul - criada pelo Decreto Estadual nº 42.929, de 18 de abril de 2011; e abrange também os municípios de Araruama, Armação de Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia;
- Área de Proteção Ambiental (APA) de Massambaba, criada pelo Decreto Estadual nº9.529, de 15 de dezembro de 1986;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Reserva Mato Grosso, criada pela Portaria Estadual nº269, de 10 de novembro de 2008;
- RPPN Reserva Mato Grosso II, criada pela Portaria Estadual nº72, de 23 de maio de 2001.

Importante mencionar que não foram identificadas Unidades de Conservação no território do município de Saquarema, que tenham sido criadas pelo Poder Público Municipal.

3.10 Áreas de preservação permanente

A Lei Federal nº 12.651/2012, denominada de “Novo Código Florestal” estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de preservação permanente e áreas de reserva legal, dentre outras premissas (BRASIL, 2012). De acordo com a referida lei, são classificadas como APP, em zonas rurais ou urbanas, as seguintes áreas: (i) margens de cursos d’água; (ii) áreas do entorno de nascentes, olhos d’água, lagos, lagoas e reservatórios; (iii) áreas em altitudes superiores a 1.800 m; (iv) encostas com declividade superior a 45%; (v)

bordas de tabuleiros e chapadas; (vi) topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°.

No que tange às políticas municipais sobre o assunto, o Plano Diretor Estratégico-Participativo do Município de Saquarema (Lei n° 848, de 10 de outubro de 2006) ressalta que as Áreas de Preservação Permanente (APP) são faixas de terreno nas quais não é permitido construir, salvo as exceções legais, não podendo ser computadas no cálculo das áreas a serem reservadas para uso público, áreas verdes, áreas institucionais ou arruamentos, em loteamentos conforme exige a lei de parcelamento do solo. Dessa forma, as APPs municipais compreendem as matas ciliares e demais formas de vegetação natural situadas em:

- Ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água;
- Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios naturais ou artificiais;
- Nas nascentes, ainda que intermitentes, e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- Em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;
- No topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;
- Em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;
- Nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa; Nas restingas; Em manguezal, em toda sua extensão; Nas praias.

3.11 Disponibilidade hídrica e qualidade das águas

De acordo com a Resolução n° 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ), o Estado do Rio de Janeiro divide-se em 9 Regiões Hidrográficas para efeito de planejamento hidrográfico e gestão territorial cujas disponibilidades hídricas estão apresentadas na Figura 7, por Unidade Hídrica de Planejamento (UHP). Os municípios objetos desse planejamento estão contidos integralmente ou parcialmente nestas Regiões Hidrográficas.

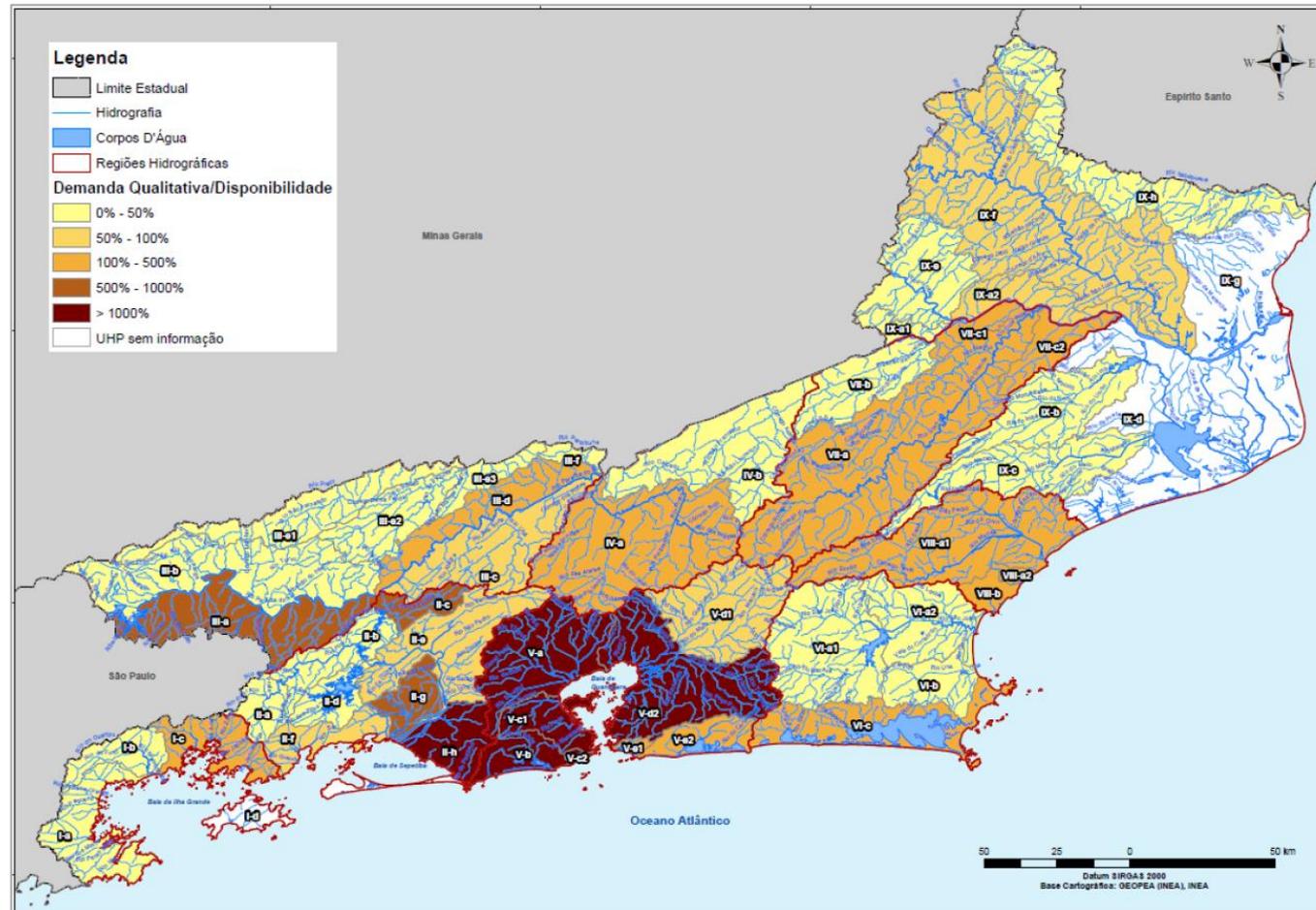


Figura 7: Localização das UHP nas Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: PERH (2019)

De acordo com a Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ), o Estado do Rio de Janeiro divide-se em 9 Regiões Hidrográficas para efeito de planejamento hidrográfico e gestão territorial, nas quais estão contidos, integralmente ou parcialmente, os municípios objetos desse planejamento.

O município de Saquarema está inserido na região hidrográfica RH-VI Lagos São João, que abrange também, em sua totalidade, os municípios - Silva Jardim, Araruama, Cabo Frio, Armação de Búzios, Iguaba Grade, São Pedro da Aldeia e Arraial do Cabo; e ainda parcialmente, os municípios de Rio Bonito, Cachoeira de Macacu, Casimiro de Abreu, Rio das Ostras e Maricá.

A RH-VI Lagos São João possui área de 3.650,7km², representando 8,3% das regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro e as principais bacias que a compõem são: Bacia do São João, Bacia do Una, Bacia do Canal dos Medeiros, Bacias Contribuintes ao Complexo Lagunar de Saquarema Jaconé e Araruama e Bacias do Litoral de Búzios (Figura 8).

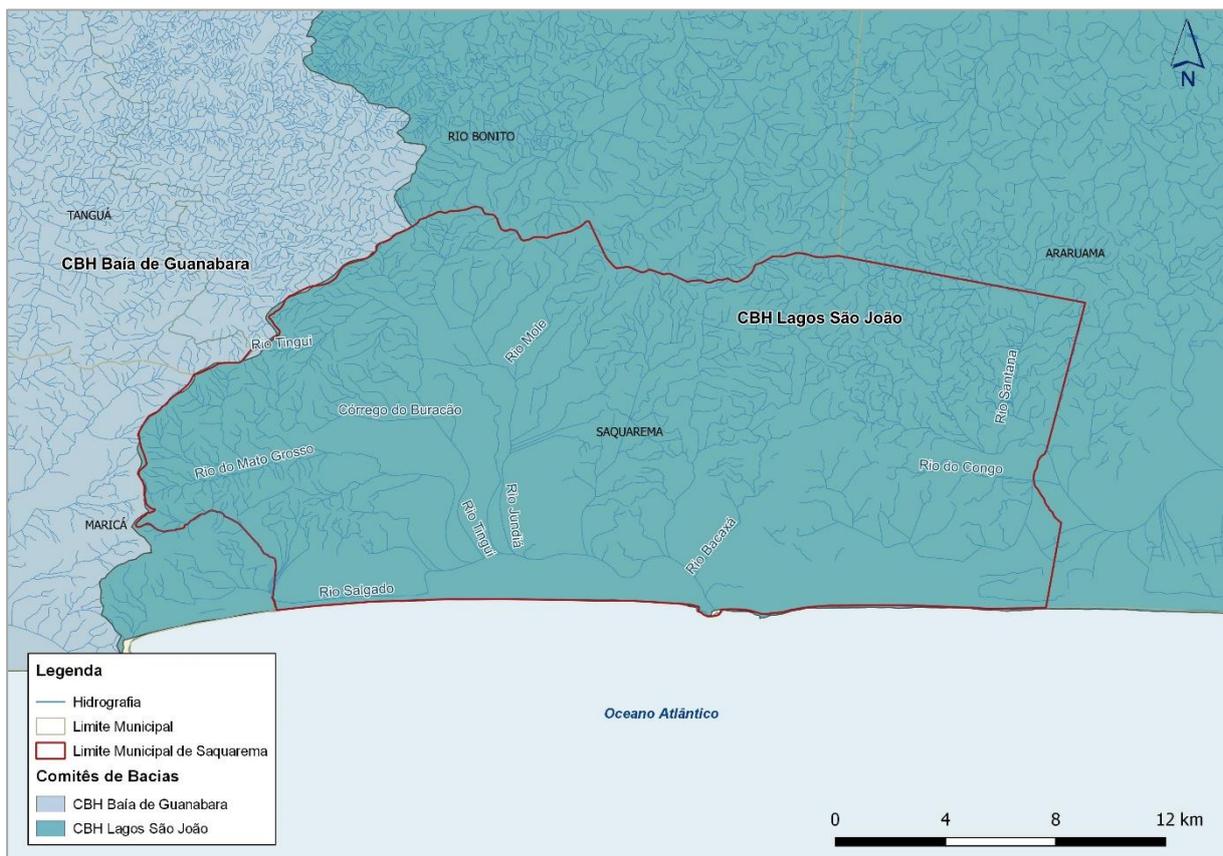


Figura 8: Localização das bacias hidrográficas no município de Saquarema

Fonte: Adaptado de ANA (2019)

A RH VI é constituída por 04 (quatro) importantes bacias hidrográficas: (i) Bacia Hidrográfica do Rio São João; (ii) Bacia Hidrográfica da Lagoa de Araruama; (iii) Bacia Hidrográfica da Lagoa de Saquarema; (iv) Bacia Hidrográfica do Rio Una e Cabo de Búzios e que caracterizam essa região como uma das grandes produtoras de águas, dentre todas as regiões hidrográficas do Estado.

Destaca-se que em 1999 foi criado o Consórcio Intermunicipal para Gestão das Bacias Hidrográficas da Região dos Lagos, Rio São João e Zona Costeira (CILSJ) fundado pelos municípios - Armação de Búzios, Casimiro de Abreu, Cachoeiras de Macacu, São Pedro da Aldeia, Silva Jardim, Iguaba Grande, Saquarema, Rio das Ostras, Araruama, Cabo Frio e Rio Bonito. Trata-se de um Grupo consultivo com vistas a iniciar as discussões sobre a criação de um Comitê de Bacia Hidrográfica na região RH VI, fomentando assim os debates políticos envolvendo a participação dos usuários, beneficiários diretos e indiretos dos recursos hídricos da Bacia. Após 5 anos, o Comitê das Bacias Hidrográficas das Lagoas de Araruama, Saquarema e dos Rios São João, Uma e Ostras, no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos foi instituído pelo Decreto nº 36.722 de, 08 de dezembro de 2004. Ainda em relação à gestão das águas da bacia, ressalta-se a existência dos Subcomitês das Bacias Hidrográficas - Lagoa de Araruama e Rio Una, Lagoa de Saquarema e Rio São João, criados a partir da Resolução nº 01/2005 do Comitê das Bacias, que atuam e fortalecem às ações do mesmo, dando um caráter mais participativo e descentralizado da gestão das águas na RH VI.

O relevo é constituído por serras formando um arco ao norte, delimitando-a, por colinas e por baixadas formadas por restingas e materiais trazidos pelos rios. As matas da baixada foram desmatadas, inclusive aquelas situadas às margens dos rios, sendo substituídas por pastagens. No entanto, existem áreas consideráveis do Bioma Mata Atlântica e Restinga localizadas na Reserva Ecológica de Jacarepiá (CILSJ, 2005).

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos da Região dos Lagos e do Rio São João (Relatório Gerencial), a cobertura vegetal da RH-VI concentra-se nas áreas de relevo mais acidentado das serras e maciços isolados e compreende a maior área de florestas, cerca de 25% do total de florestas do Estado. O relevo da região é formado por serras que forma um arco ao norte, delimitando-a, por amplas colinas e baixadas, nessas, há predominância de lagoas e extensos brejos periféricos (CILSJ, 2005).

Nessa região hidrográfica muitos rios e riachos foram canalizados, barrados e/ou retificados com o objetivo de controlar as cheias nas áreas de baixada. Ademais, parte significativa da vegetação ribeirinha foi substituída por atividades agropecuárias e grande quantidade de esgoto sanitário sem tratamento foi lançado nos corpos hídricos da região. Diante desta situação, a articulação bem sucedida promovida pelo Comitê de Bacia, CILSJ,

sociedade civil, usuários de água e o Estado vem promovendo a recuperação gradual da qualidade ambiental da região, sobretudo da Lagoa de Araruama, maior lagoa hipersalina do mundo, onde já se observa o retorno da pesca e atividades de contato primário (INEA, s.d.).

Cabe mencionar ainda que as Regiões Hidrográficas - RH I (Baía da Ilha Grande) e a RH VI possuem a maior parte de suas florestas protegidas por Unidades de Conservação. No entanto, as matas de baixada foram totalmente suprimidas, sendo substituídas por pastagens. Nessa região são expressivas nessa região e o crescimento urbano acelerado como na RH VI que apresenta o terceiro maior percentual da área urbana do Estado (12%), o que motiva ações e estratégias de preservação dos seus recursos naturais (CILSJ, 2005).

No que tange os recursos hídricos, os ecossistemas aquáticos da região são utilizados para abastecimento público, irrigação, mineração, recreação e lazer, navegação, tornando-se habitat para inúmeras espécies de animais e plantas (CILSJ, 2005).

Destaca-se aqui, a Bacia do Rio São João dada a importância da mesma no cenário hídrico da RH VI, uma vez que em sua área de abrangência estão concentrados os principais ecossistemas aquáticos de água doce - Rio São João e Reservatório de Juturnaíba.

O Rio São João tem suas nascentes na Serra do Sambê no município de Cachoeira de Macacúsuas maiores vazões ocorrem de janeiro a março e as menores de agosto a setembro (CILSJ, 2005). Tem como principais afluentes, pela margem direita, os rios Gavião, do Ouro, Bacaxá, Capivari e Morto; os córregos Salto d'água e Cambucás, a vala do Consórcio e o Rio Gargaó e; pela margem esquerda, os Rios Águas Claras, Pirineus, Taquaraçu, da Bananeira, Maratuã, Aldeia Velha, da Lontra, Dourado e a Vala dos Medeiros.

Uma das particularidades da Bacia era a existência da Lagoa de Juturnaíba, formada pelas águas dos Rios Capivari e Bacaxá, com uma área aproximada de 6 km². A partir de 1974 a bacia passou por diversos estudos técnicos do Programa Especial para o Norte Fluminense, através do qual foram realizadas diversas intervenções hidráulicas pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), já extinto. Entre as obras mais vultuosas, destaca-se a construção do Reservatório de Juturnaíba, localizado no Rio São João a jusante da confluência do Rio Bacaxá (CILSJ, 2005).

O referido Reservatório compreende uma área alagada de 30,6km², sendo de suma importância, pois parte das suas águas após tratamento adequado, são captadas e distribuídas à população de Araruama e Saquarema (CILSJ, 2005).

A Lagoa de Saquarema é um ecossistema constituído por 04 (quatro) lagoas, a saber: (i) Mombaça; (ii) Jardim, (iii) Boqueirão e (iv) De Fora ou Saquarema.

Em relação às ameaças sofridas por esses sistemas, destacam-se lançamento de esgoto in natura nos cursos d'água, a ocupação irregular das margens das lagoas e rios, descarte

inadequado do lixo, e demais áreas de proteção permanente e o desmatamento (CILSJ, 2005).

Na Tabela 2 estão apresentadas as disponibilidades hídricas e as demandas de alguns rios da RH-VI, por Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP), segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) do Rio de Janeiro.

Tabela 2: Balanço hídrico por UHP da RH-VI

Região Hidrográfica	UHP	Nome UHP	Área (km ²)	Vazões (m ³ /s)		
				Q7,10	Q95%	QMLT
RH-VI	VI-a1	Rio São João (montante Juturnaíba)	1.341,0	9,1	16,0	64,4
	VI-a2	Rio São João (jusante Juturnaíba)	817,5	5,5	9,8	39,3
	VI-b	Rio Una	451,0	3,1	5,4	21,7
	VI-c	Búzios, Lagoas Saquarema, Jacané e Araruama	1.030,3	7,0	12,3	49,5

Fonte: PERH, 2014

Quanto à disponibilidade hídrica subterrânea, de acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (2000), para a RH-VI, foram avaliados 23 poços que produzem uma vazão média de 2,95 m³/h, sendo constatado que as vazões médias encontradas na RH-V Baía da Guanabara, RH-VI Lagos São João e RH-VIII Macaé e das Ostras são as menores se comparadas com as outras regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro.

No que diz respeito à qualidade da água superficial, de acordo com informações da ANA (HIDROWEB, 2019) existem 08 (oito) estações fluviométricas com pontos de medição da qualidade da água localizadas no município de Saquarema, conforme a Tabela 3. No entanto, não foram disponibilizados os registros da qualidade da água das estações.

Tabela 3: Pontos de monitoramento da água no município de Saquarema

Estações Fluviométricas				
Estação	Código ANA	Corpo Hídrico	Responsabilidade	Operação
late Hotel	59211000	Lagoa de Saquarema	INEA-RJ	INEA-RJ
Rua Getúlio Vargas	59212000	Lagoa de Saquarema	INEA-RJ	INEA-RJ
Ilha dos Gatos	59214000	Lagoa de Saquarema	INEA-RJ	INEA-RJ
Tingui	59215000	Rio Tingui	INEA-RJ	INEA-RJ
Roncador	59216000	Rio Roncador ou do Mato Grosso	INEA-RJ	INEA-RJ
Balneário de Jaconé	59217000	Lagoa de Jaconé	INEA-RJ	INEA-RJ
Jaconé	59218000	Rio Grande de Jaconé	INEA-RJ	INEA-RJ
Jundiá	59213000	Rio Jundiá	INEA-RJ	INEA-RJ

Nota: INEA-RJ - Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro

Fonte: HIDROWEB, 2019

Segundo o INEA (2019), há 4 (quatro) pontos de monitoramento nos cursos d'água que compõem os sistemas responsáveis pelo abastecimento de água no município e que estão localizados em Silva Jardim, aproximadamente 32 km da Sede Saquarema (Tabela 4).

Conforme os dados apresentados, de junho de 2019, dos 4 (quatro) pontos de monitoramento localizados próximo à Saquarema, no município de Silva Jardim, 03 (três) apresentam Índice de Qualidade de Água (IQA) na classificação "Boa", entre 70 a 90 NSF e um ponto com qualidade considerada "Média" (entre 50 e 70 NSF).

Tabela 4: Parâmetros da Qualidade da Água Superficial em cursos d'água próximos ao município de Saquarema

QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL					
Estação de monitoramento	Município onde está localizada	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	Localização da estação de monitoramento em relação à Sede de Saquarema
BC0002	Silva Jardim	< 2,0	5,2	790	Á Montante
CP0002	Silva Jardim	< 2,0	8,2	130	Á Montante
SJ0003	Silva Jardim	< 2,0	8,6	330	Á Montante
SJ0012	Silva Jardim	< 2,0	8,2	790	Á Montante

Fonte: INEA, Dados de Qualidade, 2019

Importante informar que há um ponto de monitoramento do INEA no Rio Roncador, principal fonte de captação de água do município e que o mesmo apresentou IQA na

classificação “Média” nos meses de março e abril de 2019. Não há informações sobre IQA para meses posteriores aos citados.

Em relação ao enquadramento, a legislação pertinente é a Resolução CONAMA 357/2005, por exigência da Lei Federal 9.433/97, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e a RESOLUÇÃO CONAMA 430/2011 estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Para o Estado do Rio de Janeiro deve-se atender também, em termos de padrões de lançamento de efluentes, a NT-202 R-10.

O enquadramento tem por objetivo estabelecer a meta de qualidade da água a ser alcançada ou mantida ao longo do tempo. O Art. 42 da Resolução Conama determina que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

De acordo com o Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ) ainda não há proposta de enquadramento dos corpos d’água para a Região Hidrográfica Lagos São João, apesar dos esforços do Consórcio pelo desenvolvimento de uma base de dados geográficos/hidrogeológicos. Ressalta-se a parceria do CILSJ com o WWF-Brasil e Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João, que desde 2010 desenvolvem o Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a bacia Lagos São João.

Essa iniciativa objetiva construir uma base de dados geográficos/hidrológicos consolidados sobre a bacia, fomentando estratégias de planejamento, bem como insumos para realizar o enquadramento dos cursos d’água na RH VI. No entanto, não foi possível identificar os resultados do SIG Lagos São João sobre o enquadramento.

4. DIAGNÓSTICO

4 DIAGNÓSTICO

4.1 Situação da prestação dos serviços de saneamento básico

No que se refere à prestação dos serviços de saneamento básico de Saquarema, os sistemas de abastecimento de água (SAA) e esgotamento sanitário dos distritos 1 (sede) e 2 (Bacaxá) estão sob responsabilidade da empresa privada Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ). No distrito 3 (Sampaio Correia), composto pelos bairros Basiléia, Jaconé, Rio Mole, Sampaio Correia, Serra de Mato Grosso e Tingui, o SAA do bairro Jaconé está sob responsabilidade da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) e os demais bairros são operados pela municipalidade. Não existe sistema de esgotamento sanitário público no 3º Distrito de Saquarema, utilizando-se a população de fossas sépticas e sumidouros. Desta forma, apenas os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Distrito Sampaio Correia fazem parte do escopo do presente planejamento e a sua prestação será abordada com maiores detalhes, sobretudo no que se refere aos Objetivos e Metas e ao Programas, Projetos e Ações propostos. Entretanto, quando da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Saquarema, todos os prestadores deverão ser analisados de forma igualitária.

Dentre as atividades que são de responsabilidade dos prestadores dos serviços, estão compreendidas para o SAA: operação e manutenção das unidades de captação, adução e tratamento de água bruta, além de adução, reservação e distribuição de água tratada à população. Conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano de 2018, a cobertura do sistema coletivo de abastecimento de água compreendia 100,0% da população urbana total, sendo 96,1% na área de abrangência da CAJ e 3,9% na área de abrangência da CEDAE.

Em relação ao esgotamento sanitário, a Empresa Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ) é responsável pela operação do sistema coletivo de esgotamento sanitário (SES) e a cobertura do serviço para a população é de 77,40% para coleta e de 100,0% tratamento em relação ao volume coletado, para o ano de 2018.

Vale destacar que os dados do SNIS devem ser avaliados com cautela, tendo em vista que são autodeclarados, não havendo uma fiscalização ou conferência a respeito dos mesmos e, com isso, o preenchimento pode ocorrer de forma equivocada. Além disso, o preenchimento do SNIS pela CEDAE retrata apenas a realidade da sua área de abrangência, o que resulta em um déficit de informações para as demais localidades do município, não atendidas por ela. Essa colocação é fundamentada, pois é notória a baixa participação das Prefeituras, geralmente responsáveis pelos sistemas dessas localidades, no preenchimento dos dados no SNIS.

No que se refere aos índices de atendimento para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é preciso ressaltar que para o presente estudo este percentual de atendimento foi aferido através da relação da população atendida em 2016 fornecida pelo o SNIS e a população resultante urbana da projeção populacional desenvolvida para esse estudo. Salienta-se que o caso de Saquarema é especial dentre todos os municípios que compõem o estudo realizado pelo Consórcio, pois já existe um operador privado atuando no município - CAJ, cuja área de abrangência não é incorporada no estudo. Adotou-se para o 3º Distrito de Saquarema para o ano 1 de planejamento, índice de 50,0% para abastecimento de água e nulo para esgotamento sanitário.

4.2 Abastecimento de Água

4.2.1 Caracterização geral

O SAA Saquarema possuía EM 2017 15.938 pela CAJ e 665 pela CEDAE, das quais 99,4% eram hidrometradas. Constatou-se também que houve um incremento de aproximadamente 8,5% no número total de ligações no ano de 2017, se comparado com o ano de 2016. Em relação aos volumes consumidos apresentados na Tabela 6, é importante ressaltar que houve aumentos significativos de 2013 a 2017, considerando o incremento do sistema CEDAE em 2017, totalizando aumento de aproximadamente 113,4% e atingiu um total consumido de 3.020.700 m³/ano. Quanto aos volumes produzidos, pode-se observar que o SAA Integrado CAJ apresentou valores nulos para todos os anos e apenas o SAA Jaconé apresentou valor de 154.000 m³/ano em 2017.

Analisando-se os dados de consumo micromedido e o consumo de água faturado pela CEDAE (Tabela 7), pode se constatar houve alterações significativas entre os anos de 2013 e 2017, totalizando aumentos de 152,1% e 132,9%, respectivamente.

Tabela 5: Número de ligações e de economias do SAA

Ano	Quantidade de Ligações			Quantidade de Economias Ativas	
	Total (ativas + inativas)	Ativas	Ativas Micromedidas	Total (ativas)	Micromedidas
2013	21.215	15.520	15.410	21.260	21.135
2014	21.250	16.285	16.200	22.124	22.003
2015	14.705	12.249	12.205	15.802	15.748
2016	15.763	12.561	12.504	15.947	15.899
2017	16.448	13.381	13.334	15.938	15.858

Fonte: SNIS

Tabela 6: Volume de água produzido, consumido e faturado no SAA

Ano	Volumes de Água (1.000 m ³ /ano)			
	Produzido	Consumido	Faturado	Macromedido
2013	0	1.476,62	2.093,70	0
2014	0	1.894,34	1.741,31	0
2015	0	2.917,37	2.827,07	0
2016	0	3.094,55	3.324,97	0
2017	0	3.020,70	3.417,20	0

Fonte: SNIS

Tabela 7: Volumes micromedidos e faturados pelo SAA

Ano	Consumo micromedido por economia (m ³ /mês/econ)	Consumo de água faturado por economia (m ³ /mês/econ)
2013	5,72	8,37
2014	6,27	6,69
2015	7,12	12,42
2016	12,16	17,45
2017	12,37	17,86

Fonte: SNIS

4.2.1.1 SAA distrito Sampaio Correia

O SAA de Jacomé, distrito de Sampaio Correia, município de Saquarema é composto por captação no Rio Roncador, estação elevatória de água bruta com capacidade de 150 m³/h, adutora de água bruta com 300mm e extensão de 3,5 km até a estação de tratamento de água (ETA). Após a ETA, a água tratada segue para o reservatório que possui capacidade de 1.000 m³ reservação e, daí, é distribuída para consumo na região de Jacomé, conforme apresentado no croqui da Figura 9.

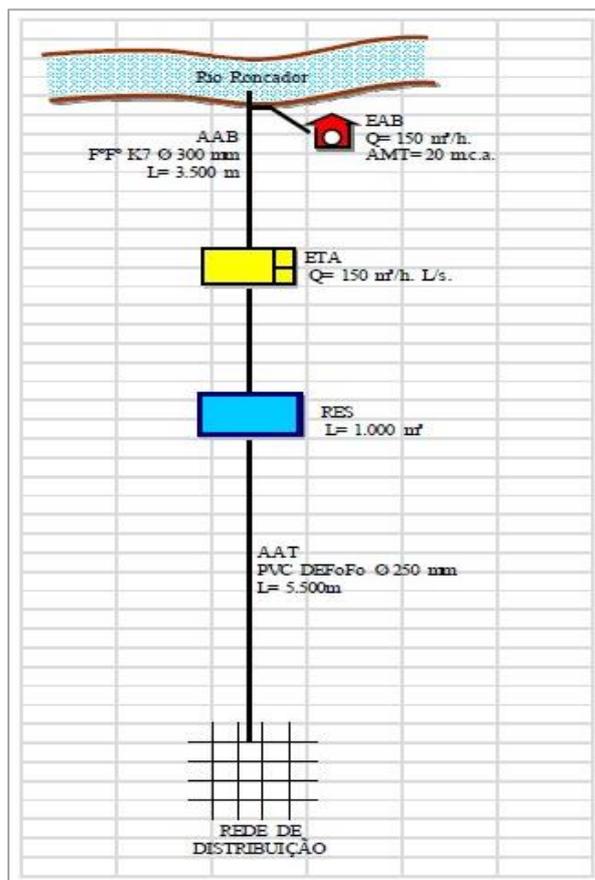


Figura 9: Diagrama simplificado do SAA Jaconé, distrito de Sampaio Correia

Fonte: CEDAE (2018); PMSB (2018); Visita técnica (2018)

Para os bairros de Sampaio Correia e Basiléia, a captação de água é efetuada na Pequena Barragem na serra dos Pinheiros e o tratamento é feito mediante uma estação pré-fabricada, ao lado da qual se situa o reservatório metálico de pequena capacidade e a partir daí segue a rede de distribuição.

Encontra-se em final de obra um reservatório com capacidade de 400m³.

4.2.2 Regulação e tarifação

A regulação de serviços públicos de saneamento básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2011, poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado (BRASIL, 2011). Para os serviços prestados pela CEDAE e pela CAJ, a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico (AGENERSA) é responsável por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento na área correspondente à concessão dos serviços, o que inclui o município de Saquarema. A agência foi criada pela Lei Estadual nº 4.556, de 06 de junho de 2005 e

regulamentada pelo Decreto Estadual n° 45.344, de 17 de agosto de 2015, sendo que ainda atende o que determina o Decreto Estadual n° 553, de 16 de janeiro de 1976 (CEDAE, s.d.).

No que se refere aos serviços prestados pela CEDAE, desde agosto de 2016 até agosto de 2020, as revisões tarifárias serão anuais, devendo ser previamente submetidas à AGENERSA para aprovação. A partir de 2020, contudo, está prevista a primeira revisão tarifária quinquenal da CEDAE.

A AGENERSA poderá recomendar ou determinar mudanças nos procedimentos, advertir e multar a CEDAE, com o objetivo de adequar ou aperfeiçoar a prestação dos serviços públicos à população de acordo com a norma em vigor e sua previsão. A infração às leis, aos regulamentos ou às demais normas aplicáveis aos serviços públicos de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, bem assim a inobservância dos deveres previstos na legislação, sujeitará a CEDAE às penalidades de advertência e multa, cujo percentual aplicado pelo órgão fiscalizador não poderá exceder a 0,1% do montante da arrecadação da concessionária nos últimos 12 (doze) meses anteriores à ocorrência da infração.

Na

Tabela 8 estão apresentados os valores tarifários vigentes, de acordo com as categorias de usuários dos serviços prestados pela CEDAE e seguindo o princípio da progressividade do consumo. Destaca-se que o município de Saquarema se encontra na área de abrangência referente à tarifa “B”.

Tabela 8: Valores tarifários aplicados pela CEDAE para o serviço de abastecimento de água

Estrutura tarifária vigente				
TARIFA 1 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m ³ /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,97628	59,64
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	5,248689	78,72
	>15	2,92	11,610736	601,17
TARIFA 1 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA (m ³ /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,487958	52,30
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	4,604103	69,06
	>15	2,92	10,184835	527,34
TARIFA 2 E 3 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m ³ /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	4,555225	68,32
	16-30	2,2	10,021496	218,63
	31-45	3,00	13,665677	423,60
	46-60	6,00	27,331355	833,56
	>60	8,00	36,441807	1.197,97
COMERCIAL	0-20	3,40	15,487767	309,74
	21-30	5,99	27,285803	582,59
	>30	6,40	29,153445	1.165,65
INDUSTRIAL	0-20	5,20	23,687174	473,74
	21-30	5,46	24,871533	722,45
	>30	6,39	29,107893	1.304,59
PÚBLICA	0-15	1,32	6,012898	90,18
	>15	2,92	13,301259	688,72
TARIFA 2 E 3 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	3,995804	59,92
	16-30	2,20	8,790768	191,77
	31-45	3,00	11,987412	371,57
	46-60	6,00	23,974825	731,18
	>60	8,00	31,966433	1.050,84
COMERCIAL	0-20	3,40	13,585733	271,70

Estrutura tarifária vigente				
	21-30	5,99	23,934867	511,04
	>30	6,40	25,573147	1.022,50
INDUSTRIAL	0-20	4,70	18,780279	375,60
	21-30	4,70	18,780279	563,40
	31-130	5,40	21,577343	2.721,10
	>130	5,70	22,776084	2.948,86
PÚBLICA	0-15	1,32	5,274462	79,11
	>15	2,92	11,667747	604,12

Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas sendo, nas faixas em aberto (MAIOR), equivalentes aos seguintes consumos:

Área A		Área B	
RESIDENCIAL	70M ³ /MÊS	RESIDENCIAL	70M ³ /MÊS
COMERCIAL	50M ³ /MÊS	COMERCIAL	50M ³ /MÊS
INDUSTRIAL	50M ³ /MÊS	INDUSTRIAL	140M ³ /MÊS
PÚBLICA	60M ³ /MÊS	PÚBLICA	60M ³ /MÊS

Nota: (1) Tarifa diferenciada "A" e "B", conforme localidade (Decreto 23.676, de 04/11/1997); (2) * Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas, sendo, nas faixa sem aberto (>), equivalentes ao seguinte consumo: Público: 60m³/mês; (3) Tarifa social: Considera 1 economia e cobrança de 30 dias; Valor de conta para Unidade Predial (atendida com cobr./água e sem esgoto): R\$ 18,45. A cobrança de esgoto é igual à cobrança de água.

Fonte: CEDAE (2019)

Para o SAA Juturnaíba, a tarifação vigente se dá através dos valores apresentados na Tabela 9.

Tabela 9: Valores tarifários aplicados pela CAJ para o serviço de abastecimento de água

Categoria	Faixas de consumo (m ³)	Preço por m ³ (R\$)
Domiciliar	Tarifa Social	3,43
	0 a 10	6,82
	10 a 15	8,76
	15 a 25	13,07
	25 a 35	16,36
	35 a 45	20,97
	45 a 55	25,67
	55 a 65	32,63
Comercial	Acima de 65	39,68
	0 a 10	17,38

Categoria	Faixas de consumo (m ³)	Preço por m ³ (R\$)
	11 a 20	21,69
	20 a 30	34,62
	Acima de 30	54,91
Industrial	0 a 20	35,06
	20 a 30	43,72
	Acima de 30	54,91
Tarifa Popular	De 11 a 20	9,77
	De 21 a 30	14,57
	Acima de 30	22,74

Nota: Tarifa vigente a partir da ref.: 01/2018. Tarifa referencial de água: R\$ 6,8200.

Fonte: CAJ (2019)

4.2.3 Avaliação da oferta e demanda

De acordo com informações do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água, publicado em 2010 pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), o município de Saquarema faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, especificamente na Sub-bacia Hidrográfica dos Lagos São João que, por sua vez, apresenta significativa disponibilidade hídrica em relação às águas superficiais, em função dos corpos hídricos existentes, dentre eles: Rio Roncador, Rio Bonito, Rio São João e Rio Una.

A avaliação de oferta e demanda realizada na fase de elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água indicou que os sistemas produtores de Saquarema não atenderão à demanda da população urbana¹ projetada para o ano de 2025 (

¹ O Atlas Brasil trabalhou com a população urbana equivalente a 59.760 habitantes, conforme dados do IBGE (2007).

Tabela 10) devido às limitações no sistema produtor de água.

Tabela 10: Mananciais de abastecimento da população de Saquarema

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 2025
Rio São João	Integrado Águas de Juturnaíba	100%*	Requer ampliação

Nota: * Quando da elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água o SAA Jaconé, operado pela CEDAE, não estava em operação.

Fonte: Adaptado de ANA (2010)

Segundo o Relatório Gerencial (PERH-RJ, 2014), o sistema integrado de abastecimento de água do município de Saquarema será suficiente para o atendimento do cenário futuro (2030), com uma vazão de 100,3 L/s atual e 118,9 L/s futura. O sistema produtor integrado tem capacidade de produção de 1.100 L/s, que deve suprir além de Saquarema, dois outros municípios Araruama e Silva Jardim que demandarão 371,5 L/s e 82,2 L/s, respectivamente. Portanto, existirá um saldo de 527,4 L/s no ano de 2030.

No município de Saquarema existem cadastrados 3 (três) poços profundos que disponibilizam uma vazão efetiva de 54.791,10 m³/ano e uma vazão instalada de 97.674,00 m³/ano

A oferta de água para o SAA Jaconé, distrito de Sampaio Correia, em Saquarema se apresenta na Tabela 11.

Tabela 11: Demandas x Vazões aduzidas para o Sistema Jaconé

Distritos	População atendida atual (2018)	Demanda atual (2018) (L/s)	Manancial utilizado	Vazão aduzida atual (L/s)	Balanco atual (L/s)	Vazão outorgável (L/S)
Dist. Sampaio Correia	5.986	16,4	Rio Roncador	37,0	20,6	83,6

No tocante aos pontos de outorga no município Saquarema, conforme informações disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) do Rio de Janeiro, existem apenas licenças para captação de água bruta emitidas em favor de empresas privadas, através de poços tubulares. Não foram identificadas outorgas para uso da água da CEDAE nem da concessionária privada Águas de Juturnaíba.

4.2.4 Monitoramento da qualidade da água

Como preconizado pela Portaria de Consolidação (PRC), nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX, para o controle da qualidade da água tratada, são realizadas as análises de cor, turbidez, pH, cloro residual, flúor, ferro, manganês, coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas. Ainda de acordo com esta legislação, também são feitas análises de mercúrio e agrotóxicos, substâncias orgânicas e inorgânicas, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção e radioatividade (BRASIL, 2017).

A CEDAE não disponibilizou no seu sítio na internet os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada do SAA Jaconé, distrito de Sampaio Correia em Saquarema. Desta forma, não foi possível avaliar as análises bacteriológicas, de cloro residual e turbidez.

4.3 Esgotamento Sanitário

4.3.1 Caracterização geral

No município de Saquarema o serviço de esgotamento sanitário na sede e distrito de Bacaxá é prestado pela concessionária privada Águas de Juturnaíba, enquanto no distrito de Sampaio fica sob responsabilidade da municipalidade.

De acordo com informações do SNIS, no ano de 2018, o índice de coleta de esgoto era de 77,4%. Ainda segundo os dados do SNIS, de 2013 a 2017 o número de ligações ativas apresentou um decréscimo de 35,8%. Por outro lado, a população urbana atendida, no mesmo período, aumentou 9,8%, conforme apresentado na

Tabela 12.

Tabela 12: Evolução do atendimento pelo SES do município de Saquarema, no período de 2013 a 2017

Ano	População urbana atendida (hab.)	Ligações ativas (unid.)	Economias ativas (unid.)	Economias residenciais ativas (unid.)
2013	57.320	14.840	21.360	21.180
2014	58.970	14.840	21.605	21.512
2015	60.436	9.021	12.630	11.685
2016	61.664	9.110	12.636	11.715
2017	62.928	9.520	13.050	12.100

Fonte: SNIS

De acordo com informações PMSB (CBLSJ, 2014), o município de Saquarema apresenta 3 (três) estações de tratamento de esgoto (ETE Bacaxá, ETE Saquarema e ETE Itaúna), lançando os efluentes nos corpos hídricos do município.

As redes coletoras são do tipo separadora e mista em algumas regiões, com sistema de coleta de esgotos em tempo seco, quando as vazões são encaminhadas a elevatórias que destinam os esgotos lançados nas redes pluviais para as ETE que compõem o SES do município.

No distrito de Sampaio Correia não há serviço de coleta de esgoto e a população utiliza fossas sépticas e sumidouros

4.3.2 Regulação e tarifação

A regulação de serviços públicos de saneamento básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2011, poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado (BRASIL, 2011). Para os serviços pela CAJ, a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico (AGENERSA) é responsável por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento na área correspondente à concessão dos serviços, o que inclui o município de Saquarema. A agência foi criada pela Lei Estadual nº 4.556, de 06 de junho de 2005 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 45.344, de 17 de agosto de 2015, sendo que ainda atende o que determina o Decreto Estadual nº 553, de 16 de janeiro de 1976 (CEDAE, s.d.). Para o SES Juturnaíba, a tarifação vigente se dá através dos valores apresentados na Tabela 9, de acordo com o volume de água consumido.

Tabela 13: Valores tarifários aplicados pela CAJ para o serviço de esgotamento sanitário, conforme volume de água consumido

Categoria	Faixas de consumo (m ³)	Preço por m ³ (R\$)
Domiciliar	Tarifa Social	3,43
	0 a 10	6,82
	10 a 15	8,76
	15 a 25	13,07
	25 a 35	16,36
	35 a 45	20,97
	45 a 55	25,67
	55 a 65	32,63
Comercial	Acima de 65	39,68
	0 a 10	17,38

Categoria	Faixas de consumo (m ³)	Preço por m ³ (R\$)
	11 a 20	21,69
	20 a 30	34,62
	Acima de 30	54,91
Industrial	0 a 20	35,06
	20 a 30	43,72
	Acima de 30	54,91
Tarifa Popular	De 11 a 20	9,77
	De 21 a 30	14,57
	Acima de 30	22,74

Nota: Tarifa vigente a partir da ref.: 01/2018. Tarifa referencial de água: R\$ 6,8200.

Fonte: CAJ (2019)

4.3.3 Monitoramento da qualidade dos efluentes

A qualidade de uma determinada água é função das suas condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. Assim, não apenas a interferência do homem, que pode ocorrer de forma concentrada (pela geração de despejos domésticos e industriais, por exemplo) ou dispersa (por meio da aplicação de defensivos agrícolas no solo, por exemplo), contribui para a introdução de compostos na água. Em Saquarema a maior parte do esgoto gerado passa por tratamento e, além disso, conforme informações do Atlas de Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017) o percentual de esgoto coletado e tratado por soluções individuais era de 27%, não havendo, segundo as informações obtidas, lançado *in natura* nos corpos d'água que cortam seu território.

4.3.4 Lançamento de efluentes

No município de Saquarema, o monitoramento da qualidade da água em locais à montante e à jusante dos pontos de lançamento de esgotos tratados é realizado. Há 7 (sete) pontos de monitoramento localizados no município de Saquarema, em diferentes cursos de água, porém ressalta-se que não há avaliação mensal para todos eles. Dentre esses pontos, existe um (RD0015) no Rio Roncador, onde a CEDAE realiza a sua captação e cujas informações são de suma importância para controle da qualidade da água de abastecimento por ela captada e distribuída para o bairro Jaconé, no distrito de Sampaio Correia.

Por outro lado, nos municípios vizinhos, que possuem cursos de água que afluem para a represa de Juturnaíba, existem pontos de monitoramento da qualidade da água que visam avaliar a qualidade da água que é utilizada para abastecimento humano pelo sistema

Integrado Águas de Juturnaíba, cuja captação se dá nesse reservatório e é distribuída para a maior parte da população de Saquarema.

Conforme os dados apresentados, essas estações do sistema Juturnaíba, tem suas águas, Índices de Qualidade de Água (IQA), classificadas como “Boa”, entre 70 a 90 NSF (*National Sanitation Foundation*) a montante e a jusante da barragem, com exceção das águas afluentes pelo Rio Bacaxá, que possuem qualidade “Média”.

Todo o esgoto coletado em Saquarema, seja por sistema coletivo ou solução individual, não sendo lançado *in natura* nos corpos hídricos que cortam o município, o que acarreta melhoria dos cursos d’água da sub-bacia hidrográfica da Lagoa de Saquarema e reforça exigência de manutenção e ampliação (se for o caso) e das medidas para coleta e tratamento do esgoto sanitário.

Para atender à legislação vigente, portanto, levar em conta a Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Sobre a referida norma, destaca-se a Seção III - Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários - que em seu Art. 21 discorre sobre as condições e padrões específicos para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários e o Art. 22º que determina as condições para o lançamento de esgotos sanitários por meio de emissários submarinos. Neste aspecto deve-se atender também a NT-202R - 10 - “Critérios e Padrões de Lançamento de Efluentes Líquidos”, válidos para o estado do Rio de Janeiro.

5. OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

5 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos objetivos e metas para a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Saquarema tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Além desta, a elaboração dos objetivos e metas foi amparada nos seguintes produtos: (i) no Diagnóstico das condições do saneamento do município; (ii) em leis, decretos, resoluções e deliberações concernentes aos recursos hídricos e ambientais e (iii) Planos setoriais em âmbito municipal, estadual e federal.

5.1 Projeção Populacional e Definição de Cenários

As projeções de crescimento populacional e demandas futuras são importantes para auxiliar a elaboração das metas de atendimento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com vistas à universalização da prestação desses serviços dentro do período de planejamento de 35 anos adotado.

As projeções populacionais foram desenvolvidas utilizando o Método dos Componentes Demográficos para projetar as populações futuras que, por sua vez, trata-se de um modelo sofisticado de simulação de dinâmica demográfica que considera individualmente cada um dos componentes demográficos: fecundidade, mortalidade e saldos migratórios.

Não obstante, o modelo utilizado no presente estudo relaciona as três variáveis básicas já citadas e as compatibiliza com os dados de população obtidos nos Censos Demográficos realizados pelo IBGE no período de 1980 até 2010. Desta forma, tanto as populações como as taxas de fecundidade são ajustadas pelo modelo, resultando em valores diferentes daqueles observados nos últimos censos.

As projeções desenvolvidas pela aplicação do Método dos Componentes Demográficos sustentam-se na continuidade das tendências observadas no passado, além de levarem em conta tendências verificadas em outras regiões e municípios brasileiros ou mesmo de outros países que se encontram em patamares mais avançados de desenvolvimento. Devido às suas características, este tipo de projeção é denominado inercial.

Além da projeção inercial, foi desenvolvida uma outra projeção mantendo-se os valores projetados de fecundidade e mortalidade, porém elevando-se os saldos migratórios, de tal maneira que esta segunda projeção possa ser considerada o limite superior possível para a população de estudo.

Na Tabela 14 está sintetizado o resultado da projeção populacional para o distrito de Sampaio Correia, município de Saquarema, sendo apresentados os contingentes

populacionais projetados e utilizados para a determinação das demandas por serviços coletivos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município.

Tabela 14: Projeção populacional para SAA e SES no período de planejamento

Número de habitantes		
Ano	Distrito	
	Distrito Sampaio Correia	Total Saquarema - Distrito Sampaio Correia
1	13.189	13.189
5	14.360	14.360
10	15.602	15.602
15	16.459	16.459
20	17.112	17.112
25	17.366	17.366
30	17.369	17.369
35	17.211	17.211

5.2 Abastecimento de Água

5.2.1 Objetivos

Conforme preconiza a lei federal nº 11.445/2007, o objetivo geral para os serviços de abastecimento de água é alcançar a universalização do acesso nas áreas urbana e rural e garantir que sejam prestados com a devida qualidade a todos os usuários efetivos e potenciais durante o período de planejamento adotado.

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Garantir à população o acesso à água de forma a atender os padrões de potabilidade vigentes, reduzir as perdas reais e aparentes dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas da população durante todo o período de planejamento;
- Fomentar a adequação das infraestruturas dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem;
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação à outorga, regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água;
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água; e
- Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água.

5.2.2 Metas e Indicadores

Para atingir os objetivos do Plano, foram propostas alternativas para suprir as carências e deficiências identificadas no Diagnóstico em relação aos serviços de abastecimento de água.

De forma geral, para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE, adotaram-se as metas que estão apresentadas na Tabela 15, não devendo ultrapassar o ano de 2033. Em relação ao município de Saquarema, ressalta-se que possui população com número de habitantes menor do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 15: Período estimado para atingir as metas de atendimento para os serviços de abastecimento de água

Municípios	Período para atingir a meta de atendimento para serviços de abastecimento de água	
	Meta maior que 70%	Meta menor que 70%
Rio de Janeiro	8 anos	
População maior que a média populacional da área de concessão da CEDAE	10 anos	12 anos
População menor que média populacional da área de concessão da CEDAE	12 anos	12 anos

O índice de atendimento de abastecimento de água do distrito de Sampaio Correia é de 50,0% da população urbana no ano 1 de planejamento e propõe-se que a universalização de acesso aos serviços seja mantida até o fim do período de planejamento.

Na Tabela 16 estão apresentadas as metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 16: Metas de atendimento para os sistemas coletivos de abastecimento de água

Metas - Atendimento de Abastecimento de Água (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
50,0%	67,8%	90,1%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%

Indicadores podem ser entendidos como instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico, tornando possíveis as seguintes avaliações necessárias: acompanhar o alcance de metas; identificar avanços e necessidades de melhoria, correção de problemas e/ou readequação do sistema; avaliar a qualidade dos serviços prestados; dentre outras. No setor do saneamento, indicador é uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma

entidade gestora relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas (ALEGRE et al., 2000).

Na Tabela 17 estão apresentados os indicadores selecionados pelo PLANSAB e as respectivas metas para a região Sudeste. Como alguns dos indicadores do PLANSAB não se aplicam aos municípios, pois tratam de análises regionais, estes não são apresentados no presente documento.

Tabela 17: Indicadores do PLANSAB aplicáveis para a escala municipal e os dados e metas para abastecimento de água na região Sudeste

Indicadores		2023	2033
A1	% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	99	100
A2	% de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	100	100
A3	% de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	95	100
A5	% de economias ativas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água no mês	18	14
A6	% de perdas na distribuição de água	32	29

Como pode ser observado na Tabela 17 os indicadores que apresentaram maiores evoluções no período foram o A3 e o A5, evidenciando a maior necessidade de investimentos nas áreas rurais e nos sistemas de captação/tratamento/distribuição de água, respectivamente.

Ressalta-se ainda que, apesar do Plano Municipal de Saneamento Básico de Saquarema propor alguns indicadores, recomenda-se que estes sejam revistos e sugere-se, para tanto, alguns indicadores, conforme apresentado na Tabela 18. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Ambientais, Saúde, Financeiros, Operacionais e de Satisfação.

Tabela 18: Indicadores dos serviços de abastecimento de água

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Ambientais		
Índice de atendimento à vazão outorgada (%)	$(\text{Vazão captada} / \text{Vazão outorgada}) \times 100$	Semestral
Índice de conformidade da quantidade de captações outorgadas (%)	$\text{N}^\circ \text{ de captações outorgadas} / \text{N}^\circ \text{ de captações outorgáveis (capta água, mas não possui outorga)}$	Anual
Saúde		

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Índice de atendimento aos padrões de potabilidade (%)	(Nº de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> dentro do padrão de potabilidade - PRC nº 05 de 28 de setembro de 2017, Anexo XX/ Nº de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> realizadas) x 100	Mensal
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> (%)	(Nº de amostras de coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> realizadas / Nº de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> estabelecidas na PRC nº 05 de 28 de setembro de 2017, Anexo XX) x 100	Mensal
Financeiros		
Índice de sustentabilidade financeira (%)	(Arrecadação própria com o abastecimento de água / Despesa total com o abastecimento de água) x 100	Semestral
Índice de perdas de faturamento (%)	[(Volume de água produzido - Volume de água faturado) / Volume de água produzido] x 100	Mensal
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água (KWh/m ³)	Consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento de água/ (Volume de água produzido + Volume de água tratado importado)	Mensal
Operacionais		
Índice de regularidade (%)	(Economias ativas não atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água / Nº de economias ativas totais) x 100	Mensal
Índice de hidrometração (%)	(Quantidade de ligações ativas de água com micromedição / Quantidade de ligações ativas de água) x 100	Anual
Índice de capacidade de tratamento (%)	(Vazão tratada / Vazão máxima de projeto) x 100	Mensal
Satisfação		
Índice de reclamações na ouvidoria por serviços de abastecimento de água (Reclamações/mês)	Número de reclamações sobre os serviços de abastecimento de água na ouvidoria da CEDAE	Mensal

5.2.3 Metodologia de Cálculo

Para estimar a demanda por produção de água e o volume de reservação necessários para o período de planejamento, foram utilizados os parâmetros e critérios descritos adiante.

Cabe ressaltar que os parâmetros e critérios de cálculo utilizados no estudo de demanda foram definidos com base nas recomendações normativas NBR 12.211 NB 587 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para estudos e projetos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA).

a) Consumo per capita de água

O consumo per capita médio de água corresponde ao valor médio do consumo diário de água por pessoa, expresso em L/hab.dia. Os dados utilizados para o cálculo das demandas foram realizados a partir das informações do Sistema Nacional de Informações de Saneamento, tendo como referência o ano de 2016. No município de Saquarema, foi considerado o consumo *per capita* de 160 L/hab.dia para o ano 1 de planejamento, sendo este valor reduzido de forma gradativa até o ano 10, quando o consumo *per capita* passará a ser 150 L/hab.dia, e mantido até o último ano que compreende o período de planejamento, conforme apresentado na Tabela 19.

Tabela 19: Metas de redução de consumo per capita de água no período de planejamento

Ano de planejamento	Meta de redução de consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) - Distrito Sampaio Correia
1	160
2	159
3	158
4	157
5	156
6	154
7	153
8	152
9	151
10	150
11 a 35	160

b) Coeficientes do dia e hora de maior consumo

O consumo de água em uma localidade varia ao longo do dia (variações horárias), ao longo da semana (variações diárias) e ao longo do ano (variações sazonais). Em um dia, os horários de maior consumo geralmente ocorrem no início da manhã e no início da noite. Para os cálculos de demanda de água, foram adotados os seguintes coeficientes de variação da vazão média de água:

- $k_1 = 1,2$ (coeficiente do dia de maior consumo)
- $k_2 = 1,5$ (coeficiente da hora de maior consumo)

c) Índice de Perdas Totais na Distribuição

As perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados (Heller e Pádua, 2010). O controle e a diminuição das perdas físicas são convertidos em diminuição de custos de produção e distribuição, uma vez que se reduzem o consumo de energia,

produtos químicos, dentre outros, e como resultado minimiza a necessidade de expansão do sistema.

Para o período de planejamento, devem ser consideradas ainda as metas de perdas propostas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) que prevê, para a região Sudeste, valores de perdas de 33% em 2018, 32% em 2023 e 29% em 2033. Assim, na tentativa de compatibilizar as propostas previstas com a realidade do município de Saquarema e, tendo em vista a melhoria da eficiência do sistema, previu-se a progressiva redução no índice de perdas para o sistema, sendo as metas previstas apresentadas na Tabela 20.

Tabela 20: Metas de perdas na rede de distribuição para o período de planejamento

Ano de planejamento	Meta de perdas prevista (%)
1	29,8%
2	29,3%
3	28,7%
4	28,2%
5	27,7%
6	27,1%
7	26,6%
8	26,1%
9	25,5%
10	25,0%
11 a 35	25,0%

É importante destacar que as metas propostas serão utilizadas para os cálculos de demanda, todavia, recomenda-se que tais valores sejam reavaliados nas revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico, as quais estão previstas para serem realizadas a cada quatro anos.

d) Demanda de água

O cálculo do consumo de água representa a vazão necessária para abastecer a população e leva em consideração o consumo *per capita* efetivo de água e a população atendida em cada um dos sistemas em questão (Equação 1).

$$C = \frac{P \times q_{pc}}{1.000} \quad \text{Equação 1}$$

Em que,

C: Consumo de Água (m³/dia)

P: População Atendida (hab.)

q_{pc}: Consumo *per capita* (L/hab.dia)

A demanda de água (D) representa a oferta de água para cada economia ativa de água e, por conseguinte, no seu cálculo (Equação 2) leva-se em consideração a perda de água física no sistema, onde:

$$C = D(1 - I_A) \quad \text{Equação 2}$$

Em que,

C: Consumo de água (m³/dia)

D: Demanda de água (m³/dia)

I_A: Índice de Abastecimento de Água (%)

e) Vazões de distribuição e produção de água

O cálculo de vazões produção de água e de distribuição levam em consideração as perdas físicas na produção e distribuição de água. O Sistema Nacional de Informações de Saneamento, refere-se às perdas totais na distribuição, indicador que considera as perdas físicas e aparentes do sistema. Tendo como objetivo não majorar as vazões de produção e distribuição, adotou-se como premissa que as perdas físicas correspondem a 2/3 das perdas totais. As Equações 3, 4 e 5 foram empregadas para o cálculo das projeções de demandas médias, máximas diárias e máximas horárias de água.

$$D_{méd} = \frac{1}{(1 - I_{pf})} \cdot C_a \quad \text{Equação 3}$$

$$D_{máxd} = K_1 \cdot D_{méd} \quad \text{Equação 4}$$

$$D_{máxh} = K_2 \cdot D_{máxd} \quad \text{Equação 5}$$

Em que,

D_{méd}: Demanda média de distribuição de água (m³/dia)

D_{máxd}: Demanda máxima diária de distribuição de água (m³/dia)

D_{máxh}: Demanda máxima horária de distribuição de água (m³/dia)

I_{pf}: Índice de perda físicas na distribuição (%)

K₁: Coeficiente de máxima vazão diária (1,2)

K₂: Coeficiente de máxima vazão horária (1,5)

Para o cálculo da vazão de produção de água, foi adicionado à vazão máxima diária o percentual de perdas na produção de água (Equação 6).

$$Q_p = \frac{1}{(1 - I_{PP})} \cdot D_{máxd}$$

Equação 6

Em que,

Q_p: Vazão de produção de água (m³/dia)

IPP: Índice de perdas na produção (5,0%)

f) Demanda de reservação de água

Para a determinação da demanda de reservação, foi adotado o volume equivalente à 1/3 da vazão máxima diária do período de projeto.

5.2.4 Resultados da demanda

A seguir são apresentadas as disponibilidades e necessidades em relação ao serviço de abastecimento de água no cenário adotado, traçado para o horizonte do plano (35 anos).

Conforme pode ser observado na Tabela 21 as estruturas de produção de água existentes no bairro Jacaré atendem a todo o distrito de Sampaio Correia ao longo de todo o período de planejamento.

A análise da capacidade de atendimento das infraestruturas de reservação (

Tabela 22) evidenciou que o distrito de Sampaio Correia apresenta saldo de reservação de água ao longo de todo o período de planejamento, sendo o problema principal a distribuição de vazões.

Tabela 21 - Demanda de produção projetada para o sistema coletivo de abastecimento de água no distrito de Sampaio Correia

Ano	Distrito Sampaio Correia		
	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s) ¹	Saldo Produção (L/s)
1	17,2	46,7	29,4
5	25,0	46,7	21,7
10	35,1	46,7	11,5
15	40,7	46,7	5,9
20	42,4	46,7	4,3
25	43,0	46,7	3,7
30	43,0	46,7	3,7
35	42,6	46,7	4,1

(1) Admitido 5 L/s na ETA da prefeitura

Tabela 22 - Demanda de reservação projetada para o sistema de abastecimento de água no distrito de Sampaio Correia

Ano	Distrito de Sampaio Correia		
	Reservação Requerida (m ³)	Reservação Atual (m ³)	Saldo Reservação (m ³)
1	496	1.400	904
5	550	1.400	850
10	778	1.400	622
15	1.074	1.400	326
20	1.184	1.400	216
25	1.224	1.400	176
30	1.238	1.400	162
35	1.236	1.400	164

5.3 Esgotamento sanitário

5.3.1 Objetivos

Conforme preconiza a lei federal nº 11.445/2007, o objetivo geral para os serviços de esgotamento sanitário é alcançar a universalização do acesso nas áreas urbana e rural e garantir que sejam prestados com a devida qualidade a todos os usuários efetivos e potenciais durante o período de planejamento adotado.

Para isso, é necessário a ampliação e melhoria da cobertura por sistemas individuais ou coletivos de esgotamento sanitário a fim de promover a qualidade de vida e saúde da população, bem como a redução da poluição dos cursos de água.

Quanto aos objetivos específico, destacam-se:

- Ampliar e garantir o acesso aos serviços de esgotamento sanitário de forma adequada, atendendo às demandas da população (urbana e rural) durante todo o período de planejamento;
- Promover o controle ambiental e a preservação do meio ambiente, solo e águas subterrâneas e superficiais;
- Reduzir e prevenir a ocorrência de doenças na população; e
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação aos padrões de lançamento de efluentes nos cursos de água e de qualidade da água, de acordo com sua classe de enquadramento.

5.3.2 Metas e Indicadores

Para atingir os objetivos do Plano, foram propostas alternativas para suprir as carências e deficiências identificadas no Diagnóstico em relação aos serviços de esgotamento sanitário.

A meta máxima adotada de universalização do sistema de esgotamento sanitário para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE é a mesma para todos, de 12 anos, não devendo ultrapassar o ano de 2033.

Para o ano 1 de planejamento, o índice de coleta de esgotos no município do distrito de Sampaio Correia é nulo e propõe-se que o acesso aos serviços de esgotamento sanitário atinja 90% da população urbana no ano 12 e que esse índice seja mantido até o fim de plano.

Na Tabela 23 estão apresentadas algumas das metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 23: Metas de atendimento de coleta de esgotos para o distrito de Sampaio Correia

Metas - Atendimento de Esgoto (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
0,0%	32,7%	73,6%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%

Em relação ao tratamento do esgoto coletado, o planejamento das ações prevê uma rápida evolução do índice de tratamento nas áreas urbanas atendidas por sistema coletivo para, em curto prazo, o índice de tratamento atingir o atendimento de coleta.

Cabe salientar que as estações de tratamento de esgotos estão previstas para serem implantadas com plena capacidade de tratamento, ou seja, com dimensionamento para o horizonte final de planejamento, juntamente com toda a infraestrutura de estações elevatórias e linhas de recalque de esgotos.

O Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB (BRASIL, 2013), analogamente ao abastecimento de água, definiu metas a serem atendidas pelos municípios, por região do país, e são avaliadas através dos seguintes indicadores para os serviços de esgotamento sanitário que se aplicam ao presente estudo, conforme apresentado na

Tabela 24.

Tabela 24: Indicadores do PLANSAB aplicáveis para a escala municipal e os dados e metas para esgotamento sanitário na região Sudeste

Indicador		2023	2033
E1	% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes ao total de domicílios (PNAD/Censo)	92	96
E2	% de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes aos domicílios urbanos (PNAD/Censo)	95	98
E3	% de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes aos domicílios rurais (PNAD/Censo)	64	93
E4	% de tratamento de esgoto coletado (PNSB)	72	90
E5	% de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias (PNAD/Censo)	99	100

Como pode ser observado na

Tabela 24, os indicadores que apresentaram maiores evoluções no período são o E3 e o E4, evidenciando a maior necessidade de investimentos nas áreas rurais e em tratamento de esgoto, respectivamente.

Sugere-se alguns indicadores, conforme apresentado na Tabela 25. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Acesso aos Serviços, Ambientais, Saúde, Financeiros, Operacionais e de Satisfação.

Tabela 25: Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Ambientais		
Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso d'água receptor (%)	$(N^{\circ} \text{ de análises em conformidade com as resoluções} / N^{\circ} \text{ de análises realizadas}) \times 100$	Mensal
Saúde		
Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso d'água receptor (%)	$(N^{\circ} \text{ de análises em conformidade com as resoluções} / N^{\circ} \text{ de análises realizadas}) \times 100$	Mensal
Financeiros		
Índice de sustentabilidade financeira (%)	$(\text{Arrecadação própria com o sistema de esgotamento sanitário} / \text{Despesa total com o sistema de esgotamento sanitário}) \times 100$	Semestral
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário (KWh/m ³)	$\text{Consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário} / \text{Volume de esgoto coletado}$	Mensal
Operacionais		
Índice de extravasamento de esgoto (N ^o /km.ano)	$N^{\circ} \text{ de extravasamentos de esgoto registrados no ano} / \text{Extensão total da rede coletora por bairro ou regiões previamente definidas}$	Anual
Índice de capacidade de tratamento (%)	$(\text{Vazão tratada} / \text{Vazão máxima de projeto}) \times 100$	Mensal
Satisfação		
Índice de reclamações na ouvidoria por serviços de esgotamento sanitário (Reclamações/mês)	$\text{Número de reclamações sobre os serviços de esgotamento sanitário na ouvidoria da DAE S.A.}$	Mensal

5.3.3 Metodologia de Cálculo

Para estimar a demanda por coleta e tratamento de esgoto para o período de planejamento, foram utilizados os parâmetros e critérios descritos adiante.

Os parâmetros e critérios de cálculo no estudo de demanda foram definidos com base nas recomendações normativas NBR 12211 NB 587 da ABNT para estudos e projetos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e, conseqüentemente, para os Sistemas de

Esgotamento Sanitário (SES), que estima as contribuições de esgoto sanitário a partir da adoção do coeficiente de retorno em relação ao consumo de água.

Para a determinação da vazão de contribuição de esgoto deve-se somar a parcela referente a vazão de infiltração na rede coletora de esgoto, que é função das extensões de rede coletora de esgoto existentes e a serem implantadas em cada uma das localidades, e de suas condições físicas de integridade.

As premissas e parâmetro considerados foram:

- Coeficiente de retorno água/esgoto: 0,80;
- Coeficiente de infiltração: 0,2 L/s.km.

A partir das projeções de consumo total de água, pôde-se calcular, utilizando a Equação 7, as contribuições de esgoto coletado, considerando para tanto o coeficiente de retorno e o índice de coleta de esgoto projetado para cada uma das localidades estudadas.

$$Q_e = (c \times I_c \times C) \times (1 + T_i) \quad \text{Equação 7}$$

Em que,

Q_e : Vazão média de esgoto (m³/dia)

c : Coeficiente de retorno (0,8)

I_c : Índice de coleta de esgoto (%)

C : Consumo de água (m³/dia)

T_i : Taxa de Infiltração (0,2 L/s.km)

Para o cálculo das projeções de vazão de tratamento de esgoto será utilizada a Equação 8, que considera o índice de tratamento de esgoto de cada localidade.

$$Q_T = I_T \cdot Q_e \quad \text{Equação 8}$$

Em que,

Q_T : Vazão tratada de esgoto (m³/dia)

I_T : Índice de tratamento de esgoto (%)

Q_e : Vazão média de esgoto (m³/dia)

5.3.3.1 Resultados da demanda

A seguir são apresentadas as disponibilidades e necessidades em relação ao serviço de esgotamento sanitário no cenário adotado, traçado para o horizonte do plano (35 anos).

O SES do distrito de Sampaio Correia não possui sistema público de coleta de esgoto e a população se utiliza de fossas sépticas e sumidouros e, em consequência, há déficit de tratamento durante todo o período de planejamento, conforme se observa na Tabela 26.

Tabela 26: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Sede - Aperibé

Ano de planejamento	Sede				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	6,8	2,2	9,0	0,0	-9,0
10	16,0	5,0	21,0	0,0	-21,0
15	20,6	6,5	27,0	0,0	-27,0
20	21,4	6,9	28,3	0,0	-28,3
25	21,7	7,1	28,8	0,0	-28,8
30	21,7	7,2	28,9	0,0	-28,9
35	21,5	7,2	28,7	0,0	-28,7

6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas e as ações propostos para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município no distrito de Sampaio Correia, em Saquarema, visam determinar meios para que os objetivos e metas do possam ser alcançados ao longo do horizonte de 35 anos.

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações a serem implementadas na localidade tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

A seguir estão apresentados os programas e ações propostos, por eixo do saneamento, bem como os prazos previstos para execução. Para a maioria das ações, a data informada refere-se ao prazo inicial para sua implementação.

As ações propostas irão considerar as metas de curto, médio e longo prazo, conforme apresenta a Tabela 27.

Tabela 27: Prazos das Ações Propostas

Prazo	Duração
Curto	1 a 5 anos
Médio	6 a 12 anos
Longo	13 a 35 anos

6.1 Programa de Abastecimento de Água

A universalização dos serviços de abastecimento de água se dará pela implantação e adequação de infraestruturas de produção, reservação e distribuição de água para a localidade de Jaconé, distrito de Sampaio Correia. A descrição das obras é apresentada a seguir, de acordo com o sistema existente em cada distrito, sendo subdivididas nas seguintes obras de acordo com o tipo de intervenções propostas, a saber:

- Obras de ampliação e de melhoria do sistema existente;
- Obras complementares.

6.1.1 Obras de ampliação e melhoria

6.1.1.1 SAA Sampaio Correia

Para o distrito de Sampaio Correia, o sistema existente de produção de água não apresenta necessidade de ampliação. A reservação de água total tampouco necessita de

ampliação, contudo são necessários reservatórios localizados em Rio Mole, Serra de Mato Grosso e Tingui.

As intervenções no sistema existente de produção e reservação são as seguintes:

- Reformar a captação de água bruta do município;
- Reformar a ETA do município;
- Implantar reservatório elevado de 100m³ em Serra de Mato Grosso;
- Implantar reservatório elevado de 20m³ em Rio Mole;
- Implantar reservatório elevado de 20m³ em Tingui;

6.1.2 Obras complementares

As obras complementares compreendem a instalação e/ou substituição de acessórios para a melhoria na operação da rede de abastecimento de água do município, sendo contempladas as seguintes intervenções: Instalação de novos hidrômetros na rede existente, substituição de hidrômetros existentes, substituição periódica de novos hidrômetros, substituição de rede de distribuição de água existente, construção de rede de água incremental e execução de ligações incrementais, conforme se apresenta na Tabela 28.

Tabela 28: Obras Complementares para o SAA do município de Saquarema - Sampaio Correia

Item	Distrito Sampaio Correia	Total
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	1.639	1.639
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	31.249	31.249
Substituição da rede existente (m)	1.365	1.365
Construção de rede incremental (m)	102.583	102.583
Execução de novas ligações prediais (unid.)	4.030	4.030

6.1.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 29 estão apresentadas as principais intervenções que devem ser realizadas, bem como, o prazo de execução previsto para cada uma delas, conforme período de planejamento adotado:

Dentre as ações previstas para a universalização do serviço de abastecimento de água, algumas delas serão executadas de forma gradual de acordo com o crescimento da demanda em virtude do acréscimo populacional ao longo dos anos de planejamento. Compreendendo essas ações pode-se citar expansão da rede de distribuição de água, implementação de ações de combate à perda na distribuição, instalação de hidrômetros, fiscalização de perdas na distribuição, dentre outras.

Tabela 29: Consolidação das principais ações previstas para SAA do distrito de Sampaio Correia - município de Saquarema

Prazo	Captação	Tratamento	EEAT	AAT	Reservação
Curto	Reformar	ETA existente do município - reformar	EAT para Tingui Q=0,40L/s x 0,5CV	AAT para Rio Mole 75mmx8,6km AAT para S. de Mato Grosso 150mmx4,0km AAT para Tingui 50mmx5,5km	REL Rio Mole 20m ³ REL S. de Mato Grosso - 100m ³ REL de Tingui - 20m ³

6.2 Programa de Esgotamento Sanitário

A ampliação dos serviços de esgotamento sanitário se dará pela implantação de infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos para o distrito Sede do município. A descrição das obras apresentada a seguir, é particularizada nas seguintes intervenções:

- Obras de ampliação e melhoria do sistema existente;
- Obras complementares.

6.2.1 Obras de ampliação e melhoria

6.2.1.1 Distrito Sampaio Correia - Saquarema

No sistema em questão não estão previstas obras de melhorias, considerando que todo o SES deve ser implantado

Para os bairros de Rio Mole e Tingui, com população muito diminuta, atualmente de 227 habitantes e 122 habitantes, respectivamente, propõe-se manter o sistema de solução individual mediante fossas sépticas, filtro anaeróbio e sumidouro.

Para o restante adota-se a solução preconizada no PMSB de Saquarema, que divide a área em 12 sub-bacias de esgotamento e respectivas estações elevatórias, que direcionam os esgotos a uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com processo de lodos ativados e remoção de nutrientes, com capacidade de 21,0 L/s.

Para esse sistema não estão previstas obras de melhorias, visto que todo o SES novo deve ser implantado.

As características das Estações Elevatórias de Esgoto Bruto se apresentam na

Tabela 30.

Tabela 30: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no Distrito Sampaio Correia

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	44	13
EEB-2 a EE-6	1+1	8	2,5
EEB-7 a E12	1+1	4	1,5

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- DN75mm PVC/PBA 3.300m
- DN100mm PVC/PBA 2.700m
- DN200mm PVC/DEFoFo 50m

6.2.2 Obras complementares

Em relação às obras complementares propostas para o SES, são consideradas a instalação de rede incremental para a coleta do esgotamento sanitário do município e a execução de novas ligações prediais, a fim de expandir o número de ligações de esgoto existentes.

a) Extensão da rede

Neste item se quantifica a rede incremental do SES por diâmetro, variando de 150 mm a 300 mm. As extensões foram determinadas em função do arruamento existente. Na Tabela 31 estão apresentadas as extensões, totalizando em 35.914 m de rede coletora.

Tabela 31: Quantificação da extensão de rede coletora do SES Distrito Sampaio Correia

Extensão de Rede Coletora (m)				
150mm	200mm	250mm	300mm	Total
32.681	1.257	1.077	898	35.914

b) Execução de novas ligações prediais incrementais

Nesse item estão quantificadas as novas ligações a serem implementadas ao longo do período de planejamento totalizando 4.344 ligações. A taxa utilizada é de 1,19 economias/ligação:

- Distrito Sampaio Correia: 4.344 ligações
- Instalações unifamiliares (bairros Rio Mole e Tingui): 47

6.2.3 Consolidação das ações e prazos

Na

Tabela 32 está apresentado o resumo das principais obras de esgotamento sanitário no 3º distrito de Saquarema (Sampaio Correia) e o prazo de execução das mesmas.

Considerando as ações previstas para a ampliação do serviço de esgotamento sanitário, serão implementadas obras de caráter contínuo considerando o período de planejamento como expansão e substituição da rede coletora existente, fiscalização da existência de ligações cruzadas, novas ligações de esgoto, monitoramento de qualidade de efluente, dentre outras.

Tabela 32: Consolidação das principais ações previstas para SES do Distrito Sampaio Correia

Prazo	Tratamento	EEE	REC
Curto	ETE 21L/s	EEE-1 a EE12	LR - 3.300m DN75mm LR - 2.700m DN100mm LR3 - 50m DN200mm

6.3 Programa de Desenvolvimento Institucional

Apesar do presente relatório não abordar o planejamento de todos os eixos de saneamento e se ater em detalhes dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, faz-se necessário mencionar algumas ações em âmbito institucional as quais devem ser definidas durante a elaboração/revisão de cada PMSB, juntamente com diversos atores estratégicos de cada município.

Dessa forma, cita-se os seguintes objetivos para o Programa de Desenvolvimento Institucional:

- Integrar e constituir o arcabouço jurídico-normativo da Política Municipal de Saneamento Básico;
- Estabelecer instrumento para o financiamento de investimentos e subsídios sociais dos serviços de saneamento, conforme determina a Lei nº. 11.445/2007;
- Instituir a Comissão de Acompanhamento para organizar, otimizar e concentrar as questões relativas ao saneamento;
- Definir forma de regulação e fiscalização desses serviços de saneamento;
- Direcionar o desenvolvimento e implementação de mecanismos de gestão do saneamento e implantação de um sistema municipal de informações;
- Implementar instrumentos para o controle social dos serviços de saneamento; e
- Incentivar a implementação de programas de educação sanitária e ambiental.

As ações relativas à institucionalização do saneamento básico, para as quais não foram definidos os prazos de execução:

- Implantação de uma Unidade de Gerenciamento do Plano (UGPLAN): unidade de planejamento e execução do PMSB, criada no âmbito da Prefeitura Municipal de São José de Ubá, subordinada à Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou outro órgão da administração municipal que for designado ou estiver diretamente vinculado ao gabinete do prefeito. A UGPLAN tem por objetivo geral executar as atividades de gerenciamento e a coordenação da implementação das ações do PMSB;
- Elaboração de estudo visando à criação ou delegação de entidade de regulação e fiscalização do setor de saneamento básico: o estudo deve considerar as características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos. Em função da natureza e complexidade, o estudo deve contemplar a elaboração de normas de regulamentação específica para cada setor de saneamento, devendo ser editadas por legislação;
- Estudo específico de avaliação da legislação municipal, do Plano Diretor do Município e do conjunto de decretos, resoluções e portarias que compõem a sua regulamentação, com identificação de lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e das complementações necessárias. O estudo deve propor a elaboração de propostas para as adequações legais, mediante minutas de projetos de lei, de decretos ou de simples resoluções e portarias de âmbito municipal;
- Verificação de inconsistências face aos setores e planos, que apresentam interações importantes com a gestão dos serviços de saneamento básico;
- No âmbito da delegação dos serviços públicos de saneamento básico, o município deverá manter regularizados os contratos, conforme exigências da Lei Nº 11.445/2007; e
- Revisão periódica do PMSB, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. A revisão do PMSB deverá efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação da comunidade, dos movimentos e das entidades da sociedade civil.

Na

Tabela 33 estão apresentadas as ações no âmbito institucional para o município de Saquarema.

Tabela 33: Ações no âmbito institucional para o município de Saquarema

Ações	Responsáveis
Curto Prazo	
Designação dos responsáveis pela fiscalização das soluções individuais	Prefeitura Municipal
Interação, compatibilização e capacitação dos agentes envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para preenchimento correto dos dados do SNIS ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Estabelecimento de procedimentos padrão entre os órgãos envolvidos com a prestação municipal de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura; CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA
Médio Prazo	
Interação, compatibilização e capacitação dos agentes envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para preenchimento correto dos dados do SNIS e no módulo de disponibilização das informações ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA;
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura e CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA;
Comunicação e Mobilização social para a divulgação e revisão PMSB ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Longo Prazo	
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento

Ações	Responsáveis
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura e CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA;
Comunicação e Mobilização social para a divulgação e revisão PMSB ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA

Nota: (1) - Ações Contínuas durante o período de planejamento.

7. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

7 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O Plano de Contingências e Emergências é constituído de documentos normativos que objetivam orientar garantir (i) a segurança das instalações operacionais que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água e esgotamento sanitário; e (ii) a tomada de decisão para prevenção, resposta e mitigação de eventos que possam comprometer o seu funcionamento. A partir do Plano, portanto, será possível preparar para o enfrentamento de uma situação atípica, através de ações que aumentem a segurança dos sistemas e reduzam a vulnerabilidade e os riscos associados a incidentes.

O Plano deverá prever o treinamento, a organização e a orientação dos gestores e operadores dos sistemas, tendo em vista a tomada de decisão eficiente em caso de uma situação crítica. Assim, objetiva-se a manutenção da operação das condições normais de funcionamento, através de respostas às variações de parâmetros operacionais ocorridas durante o monitoramento de rotina. Em suma, as ações contidas no plano podem ser:

- Preventivas: são parte do planejamento e da gestão dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário durante suas operações de rotina e tem como objetivo evitar a ocorrência de eventos indesejáveis;
- Emergenciais: devem ser tomadas durante a ocorrência de situações adversas para minimizar os danos aos sistemas, às pessoas e ao ambiente; e
- De readequação: aplicada em período posterior à ocorrência do evento adverso para a readequação dos sistemas. Constitui-se na avaliação das falhas ocorridas, verificando eventuais elementos não identificados durante o período de planejamento, os quais deverão ser incorporados ao Plano.

Na Tabela 34 está apresentado o conteúdo básico exigido para um plano de contingências.

Tabela 34: Conteúdo básico de um plano de contingências

Temas	Conteúdo
Aspectos Gerais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos e abrangência do Plano de Contingências. 2. Data da última revisão. 3. Informação geral sobre os objetos a serem protegidos: <ul style="list-style-type: none"> • Designação do objeto; • Entidade gestora; • Elemento(s) de contato para o desenvolvimento e manutenção do Plano; e • Telefone, fax e endereço eletrônico do(s) elemento(s) de contato.
Planos de Emergência	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de Ocorrência e Estados de severidade ou alerta. 2. Resposta inicial: <ul style="list-style-type: none"> • Acionamento do sistema de gestão de emergências; • Procedimentos para notificações internas e externas; • Procedimentos para avaliação preliminar da situação; • Procedimentos para estabelecimento de objetivos e prioridades de resposta aos incidentes; • Procedimentos para a implementação do plano de ação; e • Procedimentos para a mobilização de recursos. 3. Continuidade da resposta. 4. Ações de encerramento e acompanhamento.
Manuais de Procedimentos Operacionais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informações sobre o objeto: <ul style="list-style-type: none"> • Mapas; • Esquemas de funcionamento; e • Descrição das instalações/layout. 2. Notificação: <ul style="list-style-type: none"> • Notificações internas; • Notificações à comunidade; e • Notificações a entidades oficiais. 3. Sistema de gestão da resposta: <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades; • Planejamento; • Cadeia de comando; • Operações; • Instruções de segurança; • Plano de evacuação; • Logística; e • Finanças. 4. Documentação de incidentes. 5. Análise crítica, revisão do plano e alterações. 6. Análise de conformidade.
Estratégias de Comunicação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimentos para informação de incidentes. 2. Síntese das informações para os usuários. 3. Sistema de comunicação entre operadoras, entidades e usuários. 4. Elaboração de periódicos mensais e anuais.

Fonte: Adaptado de Vieira *et al* (2006)

Recomenda-se que a atualização do plano de Saneamento e de Contingência sejam realizadas no mesmo momento, não ultrapassando o prazo de 4 anos previsto na Lei nº 11.445/2007. Além disso, faz-se necessária a atualização do plano de contingências sempre que houver alterações nos sistemas que devam ser protegidos.

No que se refere ao plano de emergências, este deve incluir ações descritivas, com um diagrama de fluxo operacional, detalhando todos os responsáveis e suas respectivas funções para a solução de cada situação. Devem ser estabelecidos níveis de emergência ou alerta que classificam a gravidade da situação enfrentada pelo sistema, conforme indicado na Tabela 35.

Tabela 35: Estados de Alerta de Emergência

Situação de atenção	Incidente, anomalia ou suspeita que, pelas suas dimensões ou confinamento, não é uma ameaça para além do local onde foi produzida.
Situação de perigo	Acidente ou situação que pode evoluir para situação de emergência se não for considerada uma ação corretiva imediata, mantendo-se, contudo, o sistema em funcionamento.
Situação de emergência	Acidente ou situação grave ou catastrófica, descontrolada ou de difícil controle, que originou ou pode originar danos pessoais, materiais ou ambientais; requer ação corretiva imediata para a recuperação do controle e minimização das suas consequências.

Fonte: VIEIRA *et al* (2006)

7.1 Abastecimento de água

As adversidades que podem afetar a prestação do serviço de abastecimento de água podem estar relacionadas à operação ou às características do manancial, podendo acarretar a falta de água parcial ou generalizada, dependendo do tipo e do local do acidente ocorrido.

Em virtude da ocorrência das situações ora mencionadas, como medida de emergência a ser tomada, destaca-se a comunicação imediata com a Defesa Civil e a população, além da prioridade no abastecimento de estabelecimentos como hospitais, unidades básicas de Saúde (UBS), creches, escolas etc.

Dentre as medidas de acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta, vale destacar que estas podem ser realizadas através da utilização de reservatórios ou estruturas mantidas preventivamente para o atendimento do abastecimento de água para situações emergenciais.

A seguir estão apresentadas as possíveis situações adversas às quais o sistema de abastecimento de água pode estar exposto.

- Mananciais de abastecimento: um dos eventos é a ocorrência de período de estiagem, o que diminui a disponibilidade hídrica para o atendimento da demanda. Nesses

casos, cabe ao município controlar a captação no manancial onde a disponibilidade está mais vulnerável. Além disso, deve se considerar acidentes que podem prejudicar qualitativamente a disponibilidade hídrica do manancial, como contaminações causadas por vazamento/derramamento de produtos químicos nos cursos d'água;

- Estações de tratamento de água: podem ser acometidas por problemas como (i) falha ou pane no sistema elétrico da estação ou interrupção no fornecimento de energia elétrica; (ii) falhas nos equipamentos eletromecânicos ou estruturais; e problemas referentes à falta de produtos químicos que impedem o efetivo tratamento da água bruta; e
- Redes de captação, adução e distribuição de água: no caso incidentes que afetem a integridade e o funcionamento de unidades relacionadas à essas etapas, o abastecimento pode ser prejudicado, necessitando que, de forma imediata e simultânea, sejam tomadas medidas emergenciais e de reparos nas estruturas atingidas. Vale ressaltar que deve fazer parte da rotina de operação, o monitoramento preventivo de verificação das estruturas, identificando as possíveis falhas e efetuando as correções necessárias.

7.2 Esgotamento Sanitário

Os acidentes no sistema de esgotamento sanitário podem ocorrer em qualquer uma de suas fases de coleta, transporte, bombeamento, tratamento e lançamento em cursos d'água. Dentre as causas, cita-se o vazamento nas redes, inundações ou extravasamento nas instalações, falta de energia elétrica, movimentação de terra ou deslizamentos.

Tais acidentes, além de impedir o tratamento e a destinação do efluente tratado para o corpo receptor, podem acarretar a contaminação dos corpos d'água e do solo, prejudicando o meio ambiente e colocando em risco a saúde pública.

A primeira medida a ser tomada é o acionamento imediato de uma equipe para atendimento emergencial para avaliar o acidente de tomar as ações necessárias. De forma análoga ao sistema de abastecimento de água, quando a paralisação da elevatória é consequência de falta de energia elétrica, sistemas de geração autônoma de energia podem solucioná-lo. Faz-se necessária, portanto, a adoção de medidas para a identificação das estruturas e da abrangência das áreas afetadas pela ocorrência.

Em casos de contaminação, deve ser efetuado o acionamento de agentes ligados à vigilância sanitária e para vazamentos que comprometam a qualidade da água do manancial, faz-se necessário também o acionamento das ações de contingência e de emergência para o sistema de abastecimento de água, a fim de garantir a qualidade da segurança da água.

Considerando que na área rural do município são utilizados sistemas individuais para o tratamento de esgoto, é importante que haja fiscalização do monitoramento de possíveis ocorrências de extravasamento dos tanques sépticos que possam se tornar fontes de contaminação do solo e do lençol freático ou de corpos hídricos próximos. Faz-se necessária a verificação do comprometimento dos mananciais utilizados para o abastecimento público e daqueles utilizados para abastecimento individual, muito comum em áreas rurais. Nesse caso, deve-se pensar em alternativas para garantir o abastecimento de água como, por exemplo, a utilização de caminhões pipa.

Os problemas referentes à falta dos serviços de saneamento podem causar impactos como a contaminação de mananciais para o abastecimento público e a exposição do efluente para a população. Tais situações acarretam problemas referentes à disseminação de doenças de veiculação hídrica ou relacionadas à falta de saneamento, dentre elas podemos citar, diarreias, hepatite, febres entéricas ou tifoide, esquistossomose, leptospirose, teníases, micoses, entre outras. As ações de emergência devem ser realizadas principalmente nos sistemas e nos corpos hídricos, em especial no manancial utilizado para o abastecimento, pois a sua contaminação coloca em situação de risco o abastecimento do município.

8. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

8 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

No âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas apresentam estratégias que permitam o acompanhamento e monitoramento da implementação do PMSB, bem como a realização da sua avaliação periódica e revisão, conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/2007. Deve conter ainda os mecanismos de divulgação do acompanhamento e dos resultados da execução do Plano, de representação da sociedade e de controle social.

O desenvolvimento dos Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática deve ser dividido nos seguintes itens:

- Estruturação jurídico institucional;
- Mecanismos de monitoramento e avaliação;
- Mecanismos de divulgação;
- Mecanismos de representação da sociedade;
- Orientações para revisão do Plano; e
- Estruturação jurídico institucional.

O estabelecimento da estruturação jurídico institucional visa à gestão adequada dos serviços de saneamento básico, indicando as alternativas jurídico-institucionais e relacionando-as com a situação atual do município e as ações propostas para melhoria do saneamento básico neste aspecto. A prestação adequada dos serviços de saneamento básico compreende as seguintes etapas:

- Planejamento;
- Execução;
- Regulação e Fiscalização;
- Monitoramento;
- Avaliação; e
- Controle Social.

Conforme já abordado nos itens anteriores do presente relatório, o planejamento dos serviços de abastecimento de água é de responsabilidade da Concessionária Águas de Jurnaíba (CAJ) e da CEDAE, enquanto a responsabilidade do planejamento dos serviços de esgotamento sanitário fica a cargo somente da CAJ. Cabe ressaltar que esses planejamentos devem estar condizentes com as políticas, planos e programas pertinentes ao saneamento básico no âmbito municipal, estadual e federal.

Em relação à execução, a CAJ e a CEDAE são responsáveis pela gestão dos sistemas coletivos de abastecimento de água no município e a regulação desses serviços é de competência da AGENERSA. O esgotamento sanitário em todo o território municipal é de responsabilidade da CAJ sendo que o órgão fiscalizador também é a AGENERSA.

Entre os instrumentos de gestão sugeridos para o acompanhamento da implementação do Plano, destaca-se o Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico, o qual consiste em um módulo com informações sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Este sistema apresentará quais indicadores definidos para o acompanhamento e a avaliação dos programas, projetos e ações propostos e para o alcance das metas e objetivos propostos pelo Plano. A partir da análise e acompanhamento da evolução destes indicadores é possível realizar uma avaliação do impacto das ações propostas na melhoria da situação de cada serviço e, conseqüentemente, na melhoria na qualidade de vida da população.

Com o objetivo de garantir o monitoramento eficaz do Plano, sugere-se que gestores responsáveis pelos sistemas elaborem Relatório Periódicos de Avaliação do Plano o qual deve abranger as seguintes informações:

- Evolução dos indicadores ao longo período de planejamento, considerando as metas propostas;
- Análise da implementação dos programas propostos, apontando prazos, situação (concluídas, em implantação ou atrasadas) e comentários dificuldades e oportunidades identificadas, bem como investimentos realizados e eventualmente necessários; e
- Análise da satisfação da população que poderá ser realizada por meio de pesquisas e da análise das reclamações feitas através dos canais de ouvidoria, por exemplo.

Para promover a articulação, organização e sistematização de dados e informações referentes aos projetos, obras e ações de saneamento básico deve se propor ainda a criação de uma Comissão Permanente com representantes de Prefeitura Municipal, dos prestadores e da Sociedade Civil. Outro mecanismo importante de divulgação do Plano é a realização de eventos públicos de acompanhamento, onde será apresentado o relatório de avaliação anual do plano. Desta forma, são garantidos à população o direito de tomar conhecimento da situação e discutir possíveis adequações ou melhorias.

Conforme preconiza a Lei Federal nº 11.445/20017, o PMSB deve ser atualizado pelo menos a cada 4 anos, de preferência em períodos coincidentes com o Plano Plurianual (PPA), pelo órgão municipal da gestão do saneamento. Nesta revisão devem ser ajustados os programas, projetos e ações previstos, abordando o cronograma de execução, prazos estabelecidos, entre outros elementos, de acordo com o aferido nos relatórios de avaliação

anual, eventos públicos de acompanhamento do PMSB e outros eventos que discutam questões relativas ao saneamento básico.

Para garantir a participação da população, deve ser elaborada uma versão preliminar da revisão do Plano a qual deverá ser apresentada em Consulta Pública para a população. A Consulta Pública deve ser amplamente divulgada pelos principais meios de comunicação existentes no município, com antecedência mínima adequada, sendo imprescindível a participação efetiva da sociedade com intuito de contestar ou aprovar o PMSB. A partir daí, considerando as questões abordadas na Consulta Pública, deve se elaborar a Versão Final da Revisão do Plano. Desta forma, se concretizam os mecanismos para que a tomada de decisões, no setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário, seja mais democrática e participativa.

Cabe ressaltar que o município de Saquarema apresenta o Plano Municipal de Saneamento Básico PMSB, elaborado em 2014, o qual prevê mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas. De acordo com informações do PMSB esta avaliação sistemática deve ser realizada a partir do desenvolvimento de um sistema de informações baseado em indicadores de desempenho. O sistema de informações consiste em uma ferramenta de gestão integrada, no qual os dados e as informações geradas permitem verificar a efetividade e a eficiência das ações e das metas estabelecidas no PMSB. Além das metas do PMSB, a melhoria na eficiência deve ser permanentemente avaliada no tocante a aspectos quantitativos e qualitativos da prestação dos serviços de saneamento básico, possibilitando criar incentivos para a melhoria dessa prestação.

Os sistemas de informações deverão ser dotados de indicadores de desempenho capazes de expressar a qualidade da prestação dos serviços de saneamento, do alcance das metas de curto, médio e longo prazos, da universalização dos serviços e dos programas e ações previstas no Plano.

Quanto à frequência de cálculo do indicador, estes podem ter alcance inferior a um ano, cujo monitoramento é regular, ou de ciclo anual, cujo objetivo é avaliar a performance em um ciclo de um ano. De posse dos dados e informações, estes serão manipulados em um sistema de informações, onde serão gerados os indicadores.

Em um sistema de informações robusto é necessário que a coleta de dados e manipulação destes para formulação dos indicadores seja de forma contínua e com confiabilidade, a fim de que os resultados expressem com maior exatidão a realidade local.

Deve-se atentar para a necessidade de aprimoramento e atualização do sistema ao longo do tempo. Nesse caso, é possível adotar o período de quatro anos proposto para revisão do plano como referência. Os resultados deverão ser disponibilizados à população, de

preferência através da internet e deverão ser de fácil acesso e consulta. Indica-se o uso de gráficos e mapas, de fácil visualização e interpretação do usuário, além de ser possível realizar download das informações.

9. INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

9 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

9.1 Premissas de Investimentos

Para cálculo de custos de obras e serviços de engenharia (Capex), foram adotadas as seguintes planilhas referenciais:

- Boletim do EMOP - Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro, base Dezembro/2018 e atualizações para Dez 2019 mediante índices de IPCA e INCC;
- SINAPI-RJ - Dez/18, excepcionalmente na falta de algum custo unitário do EMOP;
- Orçamentos referenciais da CEDAE;
- Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), foi utilizado o valor de 24%, valor médio admitido pelo TCU para obras de saneamento básico.

9.1.1 Custos paramétricos e curvas de custo

Para a elaboração do Capex foram utilizadas duas metodologias: determinação de custos paramétricos e elaboração de curvas de custo.

Os custos paramétricos foram utilizados para as seguintes obras: redes de distribuição de água e de coleta de esgoto, ligações prediais de água e de esgoto, ligações intradomiciliares, substituição de hidrômetros, poços profundos, adutoras e linhas de recalque e atuação nas áreas irregulares.

Foram elaboradas curvas de custo para as seguintes obras: captação de água bruta, estações de tratamento de água e de esgoto, estações elevatórias de água e de esgoto e para reservatórios de água.

9.1.2 Reinvestimento

Para reinvestimento adotaram-se os seguintes percentuais em relação aos ativos da CEDAE, sejam eles existentes ou a construir:

Equipamentos	5% ao ano
Telemetria e automação	5% ao ano

9.1.3 Outros custos

Para automação e telemetria foi considerado o custo equivalente a 5% sobre o CAPEX de obras civis e equipamentos das obras correlatas (captações, estações de tratamento e estações elevatórias e reservatórios) e para estudos e projetos o valor equivalente a 5% do custo total da obra, que engloba os serviços de geotecnia e cadastramento topográfico.

Para desapropriações custo unitário do terreno foi obtido através de pesquisa via internet.

9.2 Premissas de avaliação de Despesas Operacionais (Opex)

As despesas operacionais significativas são recursos humanos, energia elétrica, produtos químicos e transporte de lodo, além de outras tais como manutenção da obra civil de equipamentos e miscelâneas.

9.2.1 Produtos químicos

Foram admitidos os seguintes consumos de produtos químicos, resumidos na Tabela 36.

Tabela 36: Produtos químicos para água e esgoto

Produtos Químicos - Água	
Sulfato de Alumínio	40 mg/L
Cal	20 mg/L
Cloro	3 mg/L
Polímero para lodo	5 kg/ton. lodo
Ácido fluossilícico	1 mg/L
Produtos Químicos - Esgoto	
Cloro	8 mg/L
Polímero para lodo	5 kg/ton. lodo

9.2.2 Energia (kW)

As seguintes tarifas unitárias foram disponibilizadas pela Cedae, considerando que o custo de demanda está incluso no consumo.

BT: 0,98 R\$/kWh

9.2.3 Recursos humanos

Propõe-se para o custo de Recursos Humanos, o valor de R\$123.265,00/colaborador, com base no custo médio do operador privado no RJ atualmente

No que se refere à produtividade foi proposto 643 ligações/funcionário, com base na produtividade das principais concessionárias do país.

9.2.4 Transporte de lodo

O lodo gerado nos ETAs e ETEs serão transportados até o bota fora licenciado mais próximo. A distância média considerada de transporte é de 40 (quarenta) quilômetros.

O volume de produção de lodo estimado para a estação de tratamento de água e de esgotos são os seguintes:

- Lodo ETA: $\frac{Q_{m^3}}{ano} \times \frac{1}{10.000} t/ano$
- Lodo ativado com leito de secagem: 95 g/hab.dia;
- Lodo ativado com centrífuga: 127 g/hab.dia
- UASB + Filtro com leito de secagem: 27 g/hab.dia;
- UASB + Filtro com centrífuga: 40 g/hab.dia
- Lagoa: 20 g/hab.dia.

O custo unitário de transporte e disposição de lodo são os seguintes:

- Custo de transporte: 3,97 R\$/ton*km;
- Custo de disposição: 71,03 R\$/ton. (base CEDAE)

9.2.5 Manutenção das obras civis e equipamentos

O critério utilizado foi de considerar os seguintes parâmetro:

Município do Rio de Janeiro: 135,90 R\$/ligação

Demais municípios: 28,61 R\$/ligação.

9.2.6 Miscelâneas

Como miscelâneas consideram-se como principais custos: outorgas, locação e máquinas equipamentos e veículos, aluguel de imóveis, custos de seguros, veiculação de publicidade e propaganda, comunicação e transmissão de dados anúncios e editais, serviços de laboratórios, serviços gráficos, tarifas bancárias, mobilidade (veículos), materiais (administrativos e limpeza), outorgas, licenciamentos, etc. O critério utilizado foi de considerar o parâmetro de 56,50 R\$/ligação.

9.3 Tabelas de Capex e Opex

No anexo deste apêndice estão apresentados os custos de Capex e Opex dos SAA e dos SES.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP (2014). Disponível em: <

<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanodeRecursosHidricos/DoisRiosAgendaAzul/INEA0068929> > Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Estudo Socioeconômico de Saquarema**. Tribunal de Contas do Rio de Janeiro - Secretaria-Geral de Planejamento (2007). <https://www.tce.rj.gov.br/documents/10180/1092022/Estudo%20Socioeconomico%202005%20saquarema.pdf>>Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Caderno de Ações/ Área de Atuação Piabanha**. Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP (2014). Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanodeRecursosHidricos/DoisRiosAgendaAzul/INEA0068929>>Acessado em: setembro de 2019.

AGENERSA. **Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://www.agenersa.rj.gov.br/> > Acessado em: setembro de 2019.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília: SAG, 2011. Disponível em: < <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/outorga-e-fiscalizacao> > Acessado em: setembro de 2019.

ATLAS. Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água - Agência Nacional de Águas (ANA), 2010. **Dados sobre sistemas de abastecimento de água das sedes municipais**. Disponível em: < <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=7> > Acessado em: setembro de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 9.254, de 29 de dezembro de 2017**. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9254.htm > Acessado em: setembro de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Brasília, DF: [s.n.], 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm > Acessado em: setembro de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Brasília. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm > Acessado em: setembro de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm > Acessado em: setembro de 2019.

CEDAE. **Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro.** Disponível em: < <https://www.cedae.com.br/> > Acessado em: setembro de 2019.

CBLSJ. Comitê de Bacia Lagos São João. Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Saquarema (2014)

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução **CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646> > Acessado em: setembro de 2019.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Cadastro elaborado pelo Projeto Rio de Janeiro da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Cartografia Geológica Regional.** Brasília, 2000. Disponível em: < <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia%2C-Meio-Ambiente-e-Saude/Projeto-Rio-de-Janeiro-3498.html> > Acessado em: setembro de 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010.** IBGE, 2011. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/> > Acessado em: setembro de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERHI.** Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/RECURSOSHIDRICOS/ConselhoEstadual/index.htm> > Acessado em: setembro de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro - PERHI-RJ (2014)**. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm#ad-image-0>> Acessado em: setembro de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Disponível em: < <http://200.20.53.7/listalicensas/views/pages/lista.aspx/> > Acessado em: setembro de 2019.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Painel Unidades de Conservação Brasileiras. Perfil Saquarema - RJ (2019). Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMDNmZTA5Y2ItNmFkMy00Njk2LWI4YjYtZDJlNzFkOGM5NWQ4IiwidCI6IjJmY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTZyNDY3NTJmMDNlNCIsImMiOjF9>. Acessado em: setembro de 2019.

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico de Saquarema.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2013. Disponível em: < http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1446465969_BrasilPlanoNacionalDeSaneamentoB%C3%A1sico-2013.pdf > Acessado em: setembro de 2019.

PNUD. Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas. Perfil Saquarema - RJ - 2013. Disponível em: < http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/saquarema_rj > Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Boletim de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica VI - Lagos São João**. Instituto Estadual do Ambiente - INEA, 2019. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Boletim-IQA-RH-VI-2019-N5.pdf> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Comitê da Região Hidrográfica**. Disponível em: < <http://www.comitebaiadeguanabara.org.br/> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Avaliação do Potencial Hidrogeológico dos Aquíferos Fluminenses**. Instituto Estadual do Ambiente - INEA (2014). Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdyy/-edisp/inea0062144.pdf> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Plano da Bacia Hidrográfica da Região dos Lagos e do Rio São João**. Comitê das Bacias Hidrográficas da Região dos Lagos e do Rio São João. Consórcio Intermunicipal para Gestão das Bacias Hidrográficas da Região dos Lagos, Rio São João e Zona Costeira (CILSJ) (2005). Disponível em: < <http://cbhlagossaojoao.org.br/plano-de-bacia/>> Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei n.º 3239, de 02 de agosto de 1999.** Política Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/205541/lei-3239-99>> Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei Nº 4556, de 06 de Junho de 2005.** Cria, estrutura, dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro - AGENERSA, e dá outras providências. Disponível em: < <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/e30a55fa6967fec78325701c005c6049?OpenDocument>> Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Caderno de Ações/ Área de Atuação da BNG-2.** Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP (2014). Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanodeRecursosHidricos/DoisRiosAgendaAzul/INEA0068929> > Acessado em: setembro de 2019.

SAQUEREMA (Município). **Lei Orgânica do Município de Saquarema.** Disponível em: < http://https://www.saquaremarj.com.br/lei_organica_saquarema.pdf>Acessado em: setembro de 2019.

SAQUAREMA (Município). **Plano Diretor Estratégico Participativo.** Disponível em: < <https://www.saquarema.rj.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Lei-848-2006-Plano-Diretor-Estrat%C3%A9gico-Participativo.pdf>>Acessado em: setembro de 2019.

SIM. **Caderno de Informações de Saúde do Rio de Janeiro - Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM (DATASUS), 2009.** Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rj.htm> > Acessado em: setembro de 2019.

SIM. **Caderno de Informações de Saúde do Rio de Janeiro - Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM (DATASUS), 2009.** Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rj.htm>>Acessado em: setembro de 2019.

SNIRH. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. **Portal HidroWeb (2019).** Disponível em: < http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/mapa_hidroweb.js > Acessado em: setembro de 2019.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Série Histórica.** 2018. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acessado em: setembro de 2020.

ANEXO - CAPEX E OPEX

Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Abastecimento de Saquarema

	Estruturas	Distrito					Total
		Bairro Jacone					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Captação / Poço (Mil R\$)	5					5
	Elevatória (Mil R\$)	151					151
	Adutora (Mil R\$)	2.994					2.994
	ETA (Mil R\$)	459					459
	Reservatório (Mil R\$)	1.430					1.430
	Rede (Mil R\$)	24.480					24.480
	Ligação (Mil R\$)	1.113					1.113
	Hidrometração (Mil R\$)	4.158					4.158
	Reinvestimento (Mil R\$)	1.294					1.294
	Telemetria e Projetos (Mil R\$)	1.539					1.539
	Ambiental (Mil R\$)						0
	Total CAPEX (Mil R\$)	37.623					37.623
	Materiais de Trat. (Mil R\$)	2.412					2.412
	Energia (Mil R\$)	13.739					13.739
	Pessoal (Mil R\$)	15.253					15.253
	Manutenção (Mil R\$)	5.059					5.059
	Outros Custos (Mil R\$)	9.989					9.989
Total OPEX (Mil R\$)	46.452					46.452	

Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Saquarema

	Estruturas	Distrito					Total
		Bairro Jacone					
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Rede (Mil R\$)	13.496					13.496
	Coletor de Tempo Seco (Mil R\$)						0
	Ligação (Mil R\$)	10.452					10.452
	EEE (Mil R\$)	2.236					2.236
	LR (Mil R\$)	795					795
	ETE (Mil R\$)	151					151
	Reinvestimento (Mil R\$)	1.226					1.226
	Telemetria, Projetos e SAI (Mil R\$)	886					886
	Ambiental (Mil R\$)	12					12
	Total CAPEX (Mil R\$)	29.255					29.255
	Materiais de Trat. (Mil R\$)						0
	Energia (Mil R\$)	17.610					17.610
	Pessoal (Mil R\$)	10.198					10.198
	Manutenção (Mil R\$)	3.382					3.382
	Outros Custos (Mil R\$)	6.678					6.678
	Total OPEX (Mil R\$)	37.869					37.869

Squarema - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA a cada 5 anos, ao longo do período de planejamento

Ano	Custo por Distrito (Mi R\$)						Custo total (Mi R\$)
	Bairro Jacone						
5	16.202						16.202
10	16.371						16.371
15	13.483						13.483
20	10.455						10.455
25	9.685						9.685
30	9.115						9.115
35	8.764						8.764
Total ⁽¹⁾	84.075						84.075

Squarema - Estimativas de custos para implantação e operação dos SES a cada 5 anos, ao longo do período de planejamento

Ano	Custo por Distrito (Mi R\$)						Custo total (Mi R\$)
	Bairro Jacone						
5	11.588						11.588
10	13.717						13.717
15	11.493						11.493
20	8.215						8.215
25	7.709						7.709
30	7.328						7.328
35	7.074						7.074
Total ⁽¹⁾	67.124						67.124

Nota: (1) Os valores totais são relativos ao somatório dos custos de todos os anos do período de planejamento (35 anos).